

UNIVERSIDAD DE NAVARRA

MASTER EN PROFESORADO (MUP)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**TÍTULO: LA PROBLEMÁTICA DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS
ACUÁTICAS COMO UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ESO Y ELABORACIÓN DE
UNA GUÍA Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA**

NOMBRE DEL ALUMNO: ANA MARÍA BENGOCHEA BURILLO

NOMBRE DEL DIRECTOR: DON RAFAEL MIRANDA FERREIRO

PAMPLONA 2021

ÍNDICE

1. TÍTULO	3
2. AUTOR	3
3. RESUMEN	3
4. INTRODUCCIÓN	4
4.1. Antecedentes/motivación/razones por las que se decide abordar el estudio	4
4.2. Propósito u objetivos	5
4.3. Resumen de las principales investigaciones previas sobre el tema	6
5. CUERPO DEL TRABAJO: UNIDAD DIDÁCTICA	9
5.1. Contextualización de la Unidad Didáctica	9
5.2. Objetivos didácticos	15
5.3. Contenidos	16
5.4. Competencias trabajadas	18
5.5. Metodología	23
5.6. Tabla resumen de las sesiones de la Unidad Didáctica	35
5.7. Actividades de enseñanza-aprendizaje (sesiones)	40
5.8. Atención a la diversidad	64
5.9. Anexos de la Unidad Didáctica	66
5.9.1. ANEXO I: WEBQUEST	66
5.9.2. ANEXO II: CLIL	93
5.9.3. ANEXO III: EXCURSIÓN	131
5.9.4. ANEXO IV: FICHAS JIGSAW	142
5.9.5. ANEXO V: EJEMPLO DE GUÍA	146
5.9.6. ANEXO VI: RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA DE EEI Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA	149
6. CONCLUSIONES	150
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152

1. TÍTULO

La problemática de las Especies Exóticas Invasoras acuáticas como unidad didáctica en la ESO y elaboración de una guía y código de buenas prácticas en el río Arga.

2. AUTOR

Ana María Bengoechea Burillo

3. RESUMEN

La problemática de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) constituye una amenaza para la biodiversidad autóctona a nivel global. En la Unión Europea su incidencia es importante, especialmente en la Península Ibérica. El proyecto Life Invasaqua tiene como uno de sus objetivos principales sensibilizar y concienciar al público en general sobre las amenazas causadas por las EEI acuáticas en la Península Ibérica, a través de una campaña de comunicación masiva. La prevención es una herramienta muy útil frente a la problemática de las EEI y aquí la ciudadanía juega un papel clave. Por ello, siendo el sistema educativo un ámbito donde se educa a los futuros ciudadanos se decide plasmar dicho proyecto como una unidad didáctica para alumnado de 1º de ESO en la asignatura de Biología y Geología, junto con la elaboración de una guía de EEI y código de buenas prácticas en el río Arga (Navarra) mediante la metodología aprendizaje-servicio.

Palabras clave: Especies Exóticas Invasoras, Life Invasaqua, especies acuáticas, Unión Europea, Península Ibérica, sensibilización, prevención, ciudadanía, alumnos, unidad didáctica, metodología aprendizaje-servicio, guía de EEI y código de buenas prácticas, Arga.

Title:

The problem of aquatic Invasive Alien Species as a didactic unit for Secondary Education and elaboration of a guide and a code of good practices in the Arga river.

Abstract:

The problem of Invasive Alien Species (IAS) constitutes a threat for the native biodiversity worldwide. Its impact in the European Union is important, especially in the Iberian Peninsula. One of the main aims of Life Invasaqua project is to raise awareness on the general public about the threats caused by aquatic IAS in the Iberian Peninsula through a mass media communication campaign. Prevention is a very useful tool against the IAS problem and the citizens play a key role in it. For this reason, as the education system is a field where future

citizens are educated, I decided to implement the aforementioned project as a didactic unit for students of 1st year of Compulsory Secondary Education, in Biology and Geology subject, together with a guide of IAS and a code of good practices in the Arga River (Navarre) by means of service-learning methodology.

Keywords: Invasive Alien Species, Life Invasaqua, aquatic species, European Union, Iberian Peninsula, awareness, prevention, citizens, students, didactic unit, service-learning methodology, guide of IAS and a code of good practices, Arga.

4. INTRODUCCIÓN

4.1. Antecedentes/motivación/razones por las que se decide abordar el estudio

Según la ley 42/2007, del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, una Especie Exótica Invasora (EEI) es aquella que “se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”. Los principales efectos que producen estas EEI en los territorios son: desplazamiento de especies nativas (predan sobre ellas y compiten por el territorio y el alimento), modifican los ecosistemas y alteran la calidad de las aguas, producen daños a las infraestructuras, comprometen el desarrollo de los cultivos, causan daños a instalaciones productivas, a la pesca y son vectores de enfermedades. (Life Invasaqua, 2020) Por ello, “es necesario emprender acciones destinadas a mantenerlas bajo control”. (McGeoch et al., 2010)

Se trata de un problema a escala global, ya que las EEI no entienden de fronteras. Su introducción casi siempre suele deberse a la acción humana. “Una consecuencia de las actividades humanas en los ecosistemas de las aguas continentales es la introducción y proliferación de especies exóticas (Westphal et al., 2008). Las especies exóticas son aquellas cuya presencia en la región es atribuible a acciones humanas que les facilitaron superar barreras biogeográficas fundamentales (por ejemplo, dispersión a gran escala por mediación humana)”. (Richardson et al., 2010)

La Unión Europea “ha contribuido a financiar casi 300 proyectos para abordar este problema, con un presupuesto total que excede los 132 millones de euros. Estas cifras están basadas en proyectos financiados por medio de dos herramientas financieras específicas de la UE: proyectos LIFE y RTD”. (Scalera, 2009)

El proyecto Life Invasaqua, un proyecto de ámbito ibérico financiado por el programa Life de la Unión Europea, tiene como principal objetivo apoyar la comunicación, la gestión y

la difusión de información sobre las Especies Exóticas Invasoras (EEI) acuáticas en la Península Ibérica. Como objetivos específicos del proyecto destacan tres:

1- Apoyar y facilitar la implementación del Reglamento de la UE sobre las EEI creando sinergias entre la creación de conocimiento y los responsables de la gestión. Se pretenden desarrollar cursos y jornadas de formación, elaborar listas prioritarias de gestión sobre EEI (Lista negra de EEI ibérica, Lista de alarma, etc.) y facilitar la aplicación de una estrategia trans-ibérica para la gestión de las EEI acuáticas.

2- Aumentar y mejorar la capacidad ibérica para la detección temprana y la respuesta rápida en la gestión de EEI (EWRR; Early Warning and Rapid Response) mediante sensibilización y formación de grupos clave (agentes medioambientales, usuarios de ríos y estuarios, educadores y multiplicadores de conocimiento, etc.). Se pretenden desarrollar códigos de conducta Europeos sobre EEI, campañas de formación e información, etc.

3- Sensibilizar al público en general sobre las amenazas causadas por las EEI acuáticas a través de una campaña de comunicación masiva. Involucrar al público y distintos grupos de interés relevantes en actividades de monitoreo de EEI con materiales de capacitación e información apropiados. (Life Invasaqua, 2018-2021)

Se decide realizar la presente **unidad didáctica como herramienta para difundir el proyecto Life Invasaqua a un grupo clave de la sociedad** que es el **alumnado de Secundaria**, ya que constituyen un grupo estratégico para la sensibilización de la sociedad, debido a que éstos, además de conocer y aprender acerca de la problemática de las EEI, pueden ayudar a la difusión del proyecto y de los conocimientos a otros sectores de la sociedad como su familia (padres, hermanos, etc.). De esta manera, son los que enseñan a los demás lo aprendido en el centro educativo. En definitiva, se posibilita la creación de una red de difusión del conocimiento del proyecto Life Invasaqua, con una estrategia clara de involucrar a la sociedad.

4.2. Propósito u objetivos

El trabajo que aquí se presenta tiene como objetivos principales el conocimiento, la sensibilización y la concienciación de un grupo clave en la sociedad como son los alumnos de los centros educativos, considerados multiplicadores de conocimiento, entorno a las amenazas causadas por las EEI acuáticas. Dichos objetivos se llevarán a cabo mediante la implementación de una unidad didáctica dedicada a las EEI, enmarcada en el tema de la hidrosfera, en la materia de Biología y Geología en 1º de ESO. La puesta en práctica de los

conocimientos aprendidos sobre EEI acuáticas se materializará en la elaboración de una guía de Especies Exóticas Invasoras en el río Arga y un código de buenas prácticas por parte de los alumnos mediante la metodología de aprendizaje-servicio.

4.3. Resumen de las principales investigaciones previas sobre el tema

La Unión Europea tiene reconocidas más de 12.000 especies exóticas de las cuales alrededor de un 15% son invasoras. Cada año causan daños por valor de miles de millones de euros a la economía europea además de una fuerte pérdida de biodiversidad.

Las invasiones biológicas son una consecuencia de las actividades humanas, por lo que las soluciones a este problema residen en lo que la gente hace y cómo se comporta. Por lo tanto, el reto consiste en aumentar la sensibilización social entorno a las consecuencias globales de sus acciones. Una legislación restrictiva y su aplicación (por ejemplo, Australia y Nueva Zelanda) pone énfasis en la gravedad del problema y contribuye al establecimiento de una norma social fuerte (Koger y Winter, 2011). Establecer normas sociales en la industria y en la sociedad resulta clave y crucial para garantizar una política exitosa a la hora de combatir las EEI. (Tollington et al., 2015)

Para dar respuesta a esta cuestión, existe un marco legislativo europeo frente a las EEI (articulada en el Reglamento 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de Especies Exóticas Invasoras), siendo clave la colaboración y la concienciación por parte de la ciudadanía para que estas políticas tengan éxito. Sin embargo, se percibe que existe un gran desconocimiento en la sociedad acerca de este problema y de la amenaza que supone.

Existen diversos estudios que constatan la desinformación de la ciudadanía con respecto a ese tema. En el taller FINS II, organizado conjuntamente por la Universidad de Zagreb y la Comisión Asesora Europea sobre Pesca Continental y Acuicultura en 2016, 80 delegados incluyendo académicos, científicos, legisladores y partes interesadas de 17 países, ordenaron por orden de importancia las amenazas y oportunidades relacionadas con las Especies Exóticas Invasoras. Entre las amenazas consideraron que la tercera en importancia era la falta de concienciación y educación. Los participantes mencionados trataron este tema en la conferencia “Freshwater Invasives – Networking for Strategy II”. En el documento elaborado para la conferencia afirmaron que “la concienciación y la educación son fundamentales para una futura gestión de las especies no nativas (ENN) porque la ignorancia sobre las ENN contribuye a su introducción y propagación”. (Cambray, 2003)

Además, destacaron que “existen diferentes percepciones en cuanto a la introducción y erradicación de las ENN en cuanto a las partes interesadas, y estas están influenciadas por factores ecológicos, socio-culturales y económicos (García-Llorente et al., 2008; Verbrugge et al., 2013; Bonanno, 2016). La falta de educación formal y consecuente falta de concienciación sobre su impacto global en la biodiversidad y en la economía podría tener implicaciones serias en la toma de decisiones, como la conmensurabilidad (por ejemplo, el impacto en ecosistemas naturales puede ser valorado como más importante que impactos en otros ecosistemas), dependencia del contexto (por ejemplo, el impacto de las especies exóticas dentro o fuera de la región de interés podría ser valorada de manera diferente) o la preferencias relacionadas con opiniones personales pueden llevar a conflictos en la evaluación de la valoración y tratamiento de las ENN (Essl et al., 2017)”. (Piria et al., 2017, p.4)

La Península Ibérica es un punto caliente de bioinvasión a escala global con más de 200 especies exóticas invasoras acuáticas entre fauna y flora. “La Península Ibérica es muy heterogénea en términos de clima, geología y ecología (Benito-Calvo et al., 2009). Así, esta heterogeneidad ha favorecido una gran biodiversidad de agua dulce y la existencia de regiones aisladas (por ejemplo, Galicia) con una serie de características geográficas y climatológicas que anteriormente permitieron evitar o retrasar la mayor parte de las introducciones ocurridas en otras regiones de la Península (Cobo et al., 2020). Sin embargo, la introducción y el establecimiento de especies exóticas ocurre de manera habitual desde zonas geográficas vecinas (Marr et al., 2010) y, además, se ve favorecida por el fomento de las redes de comunicación (Dawson et al., 2017) y el desarrollo de las cuencas de los ríos (por ejemplo, regulación del río por presas). (Cobo et al., 2010)

Por consiguiente, aunque algunas partes del territorio han sido consideradas la puerta de entrada de la introducción de las especies (Clavero y García-Berthou, 2006) y otras eran considerados refugios para las especies nativas (Cobo et al., 2010), recientemente se ha observado que en estas regiones consideradas reservorios en los que la introducción de especies exóticas se retrasaba o no se producía, la introducción de EEI se ha incrementado. Además, la heterogeneidad de la Península Ibérica, desafortunadamente, ha facilitado la naturalización de un gran número de especies exóticas, con representantes de EEI que ocupan casi todos los diversos hábitats de las aguas continentales ibéricas. (García Berthou et al., 2007)

Queda patente que existe una falta de información y desconocimiento ante la problemática de las Especies Exóticas Invasoras en la sociedad. Sin conocimiento ni información no se

puede ni sensibilizar ni concienciar sobre este tema. Por ello, es de vital importancia transmitir los conocimientos a la ciudadanía. Los adolescentes son un grupo clave, ya que serán los ciudadanos del mañana, y es fundamental que adquieran una conciencia medioambiental. Esto se debe de trabajar desde los centros educativos, porque allí formamos a la sociedad que queremos tener. Así nace esta unidad didáctica, para poder apoyar la difusión del proyecto Life Invasaqua, primero entre los adolescentes y luego éstos, como multiplicadores de esta información, podrán difundirla en su comunidad y entorno más cercano.

5. CUERPO DEL TRABAJO: UNIDAD DIDÁCTICA

5.1. Contextualización de la Unidad Didáctica

La unidad didáctica que aquí se presenta está dirigida al alumnado de 1º curso de la ESO en la asignatura de Biología y Geología, aunque será una unidad didáctica multidisciplinar, por lo que se trabajará también con la colaboración de las asignaturas de Lengua Castellana y Literatura y la asignatura de Lengua Extranjera: Inglés. Tiene como título “Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica: Sensibilización y concienciación del alumnado mediante el proyecto europeo Life Invasaqua”.

Esta unidad didáctica tiene como finalidad que los alumnos conozcan qué es una Especie Exótica Invasora, los tipos que existen, su problemática y la prevención como herramienta más útil para su control. El eje principal de la unidad es el proyecto Life Invasaqua (LIFE17 GIE/ES/000515), un proyecto europeo que tiene una duración de 5 años, desde el 1 de noviembre de 2018 hasta el 31 de octubre de 2023, y un presupuesto total de 3.075.139,00 €. Dicho proyecto tiene como principal objetivo apoyar la comunicación, la formación y la difusión de información sobre las Especies Exóticas Invasoras (EEI) acuáticas en España y Portugal (Life Invasaqua, 2018). Teniendo como referencia y principal fuente de información este proyecto, se irá articulando el aprendizaje de los alumnos en las diferentes sesiones de la que consta la unidad.

Asimismo, esta unidad didáctica tiene como uno de sus objetivos principales concienciar y sensibilizar al alumnado sobre la problemática de las Especies Exóticas Invasoras, de manera que cada alumno que haya trabajado esta unidad didáctica pueda tejer una red de transmisión de conocimiento que posibilite la difusión de este tema en su entorno más cercano y en su comunidad de tal forma que el proyecto alcance la máxima difusión posible.

Esta unidad didáctica se encuadra principalmente dentro del “Bloque 2. La Tierra en el Universo” (en el epígrafe de contenidos: “La hidrosfera. El agua en la Tierra. Agua dulce y agua salada: importancia para los seres vivos. Contaminación del agua dulce y salada”) de la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO.

Asimismo, en esta unidad didáctica los alumnos tratarán también conocimientos relacionados con el contenido “La biosfera. Características que hicieron de la Tierra un planeta habitable” que se encuentra dentro del “Bloque 2. La Tierra en el Universo”. También realizarán actividades orientadas al aprendizaje del contenido “Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial”, que está situado dentro del “Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra”. Estos últimos contenidos se trabajarán de

manera más específica mediante la metodología CLIL, utilizando el inglés como lengua vehicular, en las sesiones 4, 5 y 6.

Para la elaboración de los objetivos didácticos de esta unidad, dada su particularidad, se tomarán como referencia una selección de criterios de evaluación de diversas asignaturas establecidos por el currículo (Decreto Foral 24/2015).

Criterios de evaluación tomados como referencia, de la asignatura de Biología y Geología en 1º ESO, dentro del “Bloque 2. La Tierra en el Universo”:

11. Describir las propiedades del agua y su importancia para la existencia de la vida.

12. Interpretar la distribución del agua en la Tierra, así como el ciclo del agua y el uso que hace de ella el ser humano.

13. Valorar la necesidad de una gestión sostenible del agua y de actuaciones personales, así como colectivas, que potencien la reducción en el consumo y su reutilización.

14. Justificar y argumentar la importancia de preservar y no contaminar las aguas dulces y saladas.

15. Seleccionar las características que hacen de la Tierra un planeta especial para el desarrollo de la vida.

Los criterios de evaluación seleccionados del “Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra”, relacionados con el contenido “Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial”, son los siguientes:

3. Enumerar ordenadamente las categorías taxonómicas desde reino hasta especie, definir este último taxón y explicar el significado de la nomenclatura binomial que se aplica para nombrar las especies.

4. Conocer y aplicar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos en sus diferentes reinos.

5. Conocer algunos de los grupos que integran las principales categorías taxonómicas incluidas en los reinos animal y vegetal. Describir las características generales de los organismos que se incluyen en cada uno de los reinos y clasificar en sus taxones correspondientes a algunos de los animales y plantas más comunes.

6. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados.

7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.

Tal y como se ha mencionado al principio, en esta unidad didáctica se trabajará en colaboración con el Departamento de Inglés, por lo que también se tomarán como referencia

algunos contenidos de la asignatura de Inglés en 1º ESO para la elaboración de los objetivos didácticos. Los contenidos seleccionados son los siguientes:

Bloque 1. Comprensión de textos orales:

1. Estrategias de comprensión:

1.5. Inferencia y formulación de hipótesis sobre significados a partir de la comprensión de elementos significativos, lingüísticos y paralingüísticos.

3. Funciones comunicativas:

3.2. Descripción de cualidades físicas y abstractas de personas, objetos, lugares y actividades.

3.3. Narración de acontecimientos pasados puntuales y habituales, descripción de estados y situaciones presentes, y expresión de sucesos futuros.

3.4. Petición y ofrecimiento de información, indicaciones, opiniones y puntos de vista, consejos, advertencias y avisos.

3.5. Expresión del conocimiento, la certeza, la duda y la conjetura.

3.6. Expresión de la voluntad, la intención, la decisión, la promesa, la orden, la autorización y la prohibición.

3.8. Formulación de sugerencias, deseos, condiciones e hipótesis.

5. Léxico oral de uso común (recepción): medio ambiente, clima y entorno natural.

Bloque 2. Producción de textos orales: expresión e interacción:

1. Estrategias de producción:

1.1. Planificación:

1.1.1. Concebir el mensaje con claridad, distinguiendo su idea o ideas principales y su estructura básica.

1.2. Ejecución:

1.2.1. Expresar el mensaje con claridad, coherencia, estructurándolo adecuadamente y ajustándose, en su caso, a los modelos y fórmulas de cada tipo de texto.

3. Funciones comunicativas:

3.2. Descripción de cualidades físicas y abstractas de personas, objetos, lugares y actividades.

3.3. Narración de acontecimientos pasados puntuales y habituales, descripción de estados y situaciones presentes, y expresión de sucesos futuros.

3.5. Expresión del conocimiento, la certeza, la duda y la conjetura.

3.6. Expresión de la voluntad, la intención, la decisión, la promesa, la orden, la autorización y la prohibición.

3.8. Formulación de sugerencias, deseos, condiciones e hipótesis.

5. Léxico oral de uso común (producción): medio ambiente, clima y entorno natural.

Bloque 3. Comprensión de textos escritos:

1. Estrategias de comprensión:

1.1. Movilización de información previa sobre tipo de tarea y tema.

1.4. Formulación de hipótesis sobre contenido y contexto.

1.5. Inferencia y formulación de hipótesis sobre significados a partir de la comprensión de elementos significativos, lingüísticos y paralingüísticos.

1.6. Reformulación de hipótesis a partir de la comprensión de nuevos elementos.

3. Funciones comunicativas:

3.2. Descripción de cualidades físicas y abstractas de personas, objetos, lugares y actividades.

3.5. Expresión del conocimiento, la certeza, la duda y la conjetura.

3.6. Expresión de la voluntad, la intención, la decisión, la promesa, la orden, la autorización y la prohibición.

3.8. Formulación de sugerencias, deseos, condiciones e hipótesis.

5. Léxico escrito de uso común (recepción): medio ambiente, clima y entorno natural.

Bloque 4. Producción de textos escritos: expresión e interacción:

1. Estrategias de producción:

1.1. Planificación:

1.1.1. Movilizar y coordinar las propias competencias generales y comunicativas con el fin de realizar eficazmente la tarea (repasar qué se sabe sobre el tema, qué se puede o se quiere decir, etc.).

1.1.2. Localizar y usar adecuadamente recursos lingüísticos o temáticos (uso de un diccionario o gramática, obtención de ayuda, etc.).

1.2. Ejecución:

1.2.1. Expresar el mensaje con claridad ajustándose a los modelos y fórmulas de cada tipo de texto.

3. Funciones comunicativas:

3.2. Descripción de cualidades físicas y abstractas de personas, objetos, lugares y actividades.

4. Petición y ofrecimiento de información, indicaciones, opiniones y puntos de vista, consejos, advertencias y avisos.

3.5. Expresión del conocimiento, la certeza, la duda y la conjetura.

3.6. Expresión de la voluntad, la intención, la decisión, la promesa, la orden, la autorización y la prohibición.

3.8. Formulación de sugerencias, deseos, condiciones e hipótesis.

5. Léxico escrito de uso común (producción): medio ambiente, clima y entorno natural.

Esta unidad didáctica también contribuirá a la consecución de objetivos relacionados con la asignatura de Lengua Castellana y Literatura. Por ello, para la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga, se trabajará conjuntamente con el Departamento de Lengua. De esta manera, la presente unidad didáctica contribuirá al aprendizaje de los siguientes contenidos recogidos en el currículo de la asignatura de Lengua Castellana en 1º de ESO:

Bloque 2. Comunicación escrita: leer y escribir:

Leer:

- Lectura, comprensión, interpretación y valoración de textos escritos de ámbito personal, académico y ámbito social.

Escribir:

- Conocimiento y uso de las técnicas y estrategias para la producción de textos escritos: planificación, obtención de datos, organización de la información, redacción y revisión del texto. La escritura como proceso.

- Escritura de textos relacionados con el ámbito personal, académico/escolar y ámbito social.

Además, mediante las actividades de esta unidad didáctica los alumnos lograrán la consecución de los siguientes objetivos de etapa de ESO, recogidos en el Decreto Foral 24/2015:

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, en su caso, en la lengua vasca, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

Esta unidad didáctica se enmarca dentro de la programación didáctica para Biología y Geología de 1º ESO. Se impartirá en el 3er trimestre y será la unidad octava dentro de la programación de aula.

El centro educativo en el que se desarrollará la unidad didáctica es un instituto situado en Navarra en el que se imparten todos los cursos de la etapa de la ESO y Bachillerato, en los modelos A y G.

Esta unidad didáctica cumple con los fundamentos del Proyecto Curricular de Etapa aprobado por la Comisión de Coordinación Pedagógica del centro educativo y cumple también con el Plan de atención a la diversidad de éste. Por lo tanto, las medidas de atención a la diversidad y algunos aspectos metodológicos irán en coordinación con el Proyecto Curricular de Etapa.

El grupo-clase en el que se desarrollará nuestra unidad didáctica tiene las siguientes características: se trata de un grupo formado por 20 alumnos, y 3 de ellos presentan TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad).

Esta unidad didáctica contribuirá a que los alumnos conozcan y adquieran conciencia de la problemática de las Especies Exóticas Invasoras. Todos los conocimientos y habilidades adquiridas en ésta dotarán al alumno de la capacidad para elaborar en grupos una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga mediante la metodología del aprendizaje servicio, y esta guía constituirá el producto final de la unidad.

5.2. Objetivos didácticos

La taxonomía de Bloom, creada por Benjamin Bloom a finales de los años 50 del siglo pasado, jerarquiza los procesos cognitivos del alumno durante su aprendizaje, yendo de los más sencillos a lo más complejos, para que el alumno haga un aprendizaje progresivo. Así, se consigue que el estudiante vaya sentando las bases de los conocimientos para después poder emprender tareas más complejas. Los niveles son los siguientes: 1) Conocimiento, 2) Comprensión, 3) Aplicación, 4) Análisis, 5) Síntesis y 6) Evaluación. Así, para realizar un buen desempeño en un determinado nivel por parte del alumno, es necesario que el alumno domine el nivel anterior. Posteriormente, en 2001, se realiza una revisión de la taxonomía de Bloom por L. W. Anderson y David R. Krathwohl, quedando los niveles de la siguiente manera: 1) Recordar, 2) Entender, 3) Aplicar, 4) Analizar, 5) Evaluar y 6) Crear. En la presente unidad didáctica se formularán los objetivos didácticos de acuerdo a esta revisión de 2001.

Como consecuencia, esta unidad didáctica contribuirá a la consecución de los siguientes objetivos didácticos (ordenados de menor a mayor complejidad):

1. Reconocer las características principales de las Especies Exóticas Invasoras.
2. Reconocer las características principales de las especies nativas.
3. Describir la problemática de la introducción de las Especies Exóticas Invasoras en el ámbito de: la biodiversidad, como vectores de enfermedades y daños en infraestructuras.
4. Describir la problemática de las Especies Exóticas Invasoras en la lengua inglesa.
5. Utilizar la página web del proyecto Life Invasaqua para el aprendizaje sobre la problemática de las Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica.
6. Explicar los métodos de control de Especies Exóticas Invasoras.
7. Identificar vías de entrada de las Especies Exóticas Invasoras.
8. Identificar la legislación vigente sobre Especies Exóticas Invasoras. Legislación europea y legislación nacional.
9. Proponer medidas de carácter personal que eviten la propagación de Especies Exóticas Invasoras.
10. Examinar en campo la presencia de Especies Exóticas Invasoras.
11. Adaptar los conocimientos adquiridos sobre las Especies Exóticas Invasoras al río Arga.
12. Crear una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga.

5.3. Contenidos

Los contenidos que se trabajan en esta unidad didáctica, están relacionados con los contenidos de la asignatura de Biología y Geología en 1º de ESO, recogidos en el currículo (Decreto Foral 24/2015). Asimismo, guardan relación con los objetivos de la unidad didáctica mencionados en el anterior epígrafe.

Ahora nos referiremos a los contenidos específicos de esta unidad, que están relacionados a su vez con los objetivos de la unidad didáctica. Los contenidos específicos de esta unidad pueden dividirse en tres grupos: conceptos, procedimientos y actitudes.

Contenidos específicos de la unidad didáctica:

1. Conceptuales:

- 1.1. Las características principales de las Especies Exóticas Invasoras.**
- 1.2. Las características principales de las especies nativas.**
- 1.3. La legislación europea y nacional sobre las Especies Exóticas Invasoras.**
- 1.4. La problemática de la introducción de las Especies Exóticas Invasoras en el ámbito de: la biodiversidad, como vectores de enfermedades y daños en infraestructuras.**
- 1.5. Los métodos de control de Especies Exóticas Invasoras.**
- 1.6. Las vías de entrada de las Especies Exóticas Invasoras.**

2. Procedimentales:

- 2.1. Saber navegar por la página web del proyecto Life Invasaqua.**
- 2.2. Saber cómo actuar cuando se encuentra a una Especie Exótica Invasora.**
- 2.3. Clasificar a los animales y plantas exóticas invasoras dentro de la taxonomía de los seres vivos.**
- 2.4. Proponer medidas concretas para evitar la propagación de las Especies Exóticas Invasoras.**
- 2.5. Explicar los contenidos básicos de la problemática de las Especies Exóticas Invasoras en lengua inglesa.**
- 2.6. Resolver diferentes situaciones que tienen que ver con las Especies Exóticas Invasoras.**
- 2.7. Observar in situ la presencia de Especies Exóticas Invasoras en el medio natural.**
- 2.8. Explicar a otras personas la problemática de las Especies Exóticas Invasoras para sensibilizar y concienciar.**
- 2.9. Elaborar una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas para un río.**

3. Actitudinales:

3.1. Saber trabajar en equipo: escuchar a todos los componentes del equipo, respetar las diferentes opiniones de cada uno, consensuar las respuestas y adquirir las responsabilidades personales para la consecución de las tareas propuestas.

3.2. Tener una actitud responsable frente al problema de las Especies Exóticas Invasoras para contribuir a su control.

De los contenidos de la unidad citados, los contenidos fundamentales que deben adquirir todos los alumnos están destacados en negrita y los contenidos de profundización están en letra cursiva.

Criterios de secuenciación de los contenidos:

La secuenciación de los contenidos se va a desarrollar de manera lineal, es decir, se partirá de los contenidos más generales y más sencillos, que constituirán la base a partir de la cual los alumnos podrán comprender contenidos más complejos. Así, en las primeras sesiones los alumnos comprenderán el concepto de qué es una Especie Exótica Invasora y una especie nativa. Posteriormente, comprenderán los problemas que originan en diferentes ámbitos para después conocer la legislación aplicable a las EEI, vías de entrada, métodos de control, adquirir conciencia de la problemática y de la responsabilidad individual. En una de las sesiones, los alumnos saldrán a campo para observar in situ el hábitat de los ríos y examinar la presencia de Especies Exóticas Invasoras. Finalizarán la unidad elaborando una guía de Especies Exóticas Invasoras y un código de buenas prácticas para un río propuesto que sirva como producto para su difusión en la sociedad.

5.4. Competencias trabajadas

Esta unidad didáctica contribuirá a que los alumnos desarrollen las competencias clave, especialmente las siguientes:

- Comunicación lingüística.**
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**
- Competencia digital.**
- Competencias sociales y cívicas.**

La unidad didáctica conseguirá que los alumnos desarrollen las competencias clave de la siguiente manera:

Comunicación lingüística

Esta unidad didáctica contribuirá a la adquisición de la competencia en comunicación lingüística, particularmente mediante la elaboración por parte de los alumnos de una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga, que obedecerá a las características propias de textos expositivos. Por ello, la guía deberá contener rasgos propios de los textos académicos o científicos, utilizando un lenguaje, claro, conciso y prestando especial atención a la veracidad de los datos. Asimismo, prestarán atención a la adecuación (serán guías dirigidas al público en general, por lo que deberán ser comprensibles por un ámbito de receptores muy amplio), a la coherencia y a la cohesión.

Por otro lado, cabe recordar que los alumnos llevarán a cabo actividades en lengua inglesa durante tres sesiones, con lo que trabajarán el conocimiento científico relativo a las Especies Exóticas Invasoras mientras tratan la Comunicación lingüística en inglés. En dichas actividades se tratarán las cuatro destrezas comunicativas: escuchar, hablar, leer y escribir. Por otro lado, cabe recordar que la mayoría de textos científicos están escritos en inglés o traducidos al inglés para su difusión internacional. Por ello, el hecho de que los alumnos realicen actividades relacionados con la Biología y Geología en esta lengua contribuirá a que mejoren la competencia lingüística en inglés y que tengan mayor acceso al conocimiento científico.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

Mediante el conocimiento del concepto de Especies Exóticas Invasoras y la problemática que producen en los ecosistemas, los alumnos realizarán un acercamiento al mundo físico que les rodea y conocerán las amenazas de las EEI, adquiriendo conductas adecuadas para una interacción responsable con la naturaleza. Además, comprenderán los efectos de la introducción de las Especies Exóticas Invasoras en un territorio y sus consecuencias, con la consiguiente toma de conciencia del alumno de la necesidad de protección del medio

ambiente en su entorno más cercano. En la unidad didáctica también conocerán los métodos de prevención y de control de las EEI, lo que les permitirá tener conocimiento de las medidas individuales aplicables y capacitarles como ciudadanos responsables y respetuosos. Así, la preservación del entorno natural y de sus especies nativas hace posible el mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de los pueblos y sus ciudadanos.

El proyecto Life Invasaqua, que es el eje vertebrador de la unidad didáctica, está compuesto por un comité de científicos especializados en la materia. Mediante este proceso los alumnos tendrán acceso a una información científica veraz, a partir de la cual podrán aprender a emitir juicios científicos y transmitirlos a los demás con rigor, precisión y autenticidad. Asimismo, los alumnos serán capaces de identificar y resolver situaciones de la vida cotidiana relacionadas con la ciencia, en este caso contribuyendo al control y a la prevención frente a las EEI.

Competencia digital

Los alumnos aprenderán a buscar información en internet por medio de fuentes fiables, en este caso fundamentalmente en la página web del proyecto Life Invasaqua, para poder adquirir conciencia de la importancia de la veracidad de la información. Asimismo, aprenderán a organizar la información con buen criterio a partir del objetivo a lograr. Los alumnos también serán capaces de seleccionar nuevas fuentes de información que les sirvan para la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras. Para la elaboración de esta guía, los alumnos tendrán que crear contenidos en diversos formatos, utilizando el texto y las imágenes.

Además, durante la unidad didáctica los alumnos realizarán una webquest, que implicará la búsqueda de información guiada en internet, y que se hará de manera colaborativa. Esto influirá positivamente en el uso de las tecnologías, y los alumnos aprenderán a analizar e interpretar la información que obtienen, y a transformar la información en conocimiento.

Un estudio analizó la competencia digital de estudiantes de 4º de la ESO, y cómo analizaban la información científica en internet, en un centro escolar en España. Los autores de la investigación señalaron:

En este trabajo se pretende explorar y describir las competencias digitales, adquiridas dentro o fuera del aula, que manifiestan un grupo de estudiantes de 4º de ESO al valorar un texto de Internet sobre un tema científico. Los resultados indican que los participantes tienen un buen desempeño para identificar ideas y posicionarse respecto a la información. Sin embargo, tienen dificultades para hacer inferencias lejanas, localizar errores, interpretar

información y calificar su fiabilidad. Los resultados respaldan la necesidad de desarrollar competencias en las aulas para formar ciudadanos capaces de ser críticos al evaluar la enorme cantidad de información a la que están expuestos. (Valverde-Crespo, De Pro-Bueno y González-Sánchez, 2019)

El uso de Internet como fuente de información se encuentra plenamente integrado en múltiples ámbitos de la vida cotidiana (ocio, trabajo, enseñanza...). Concretamente en España se ha convertido en la primera fuente de consulta sobre temas científicos (FECYT 2015) y esta realidad no es ajena a nuestro alumnado, ya que los jóvenes entre 15 y 24 años son el grupo de edad que más utiliza esta herramienta, siendo las redes sociales, YouTube y Wikipedia los medios a los que más acuden (Revuelta y Corchero 2017).

Ahora bien, el uso habitual de la red para informarnos no está exento de riesgos. Como señalaba Monereo (2005), además de un conjunto de características positivas (accesibilidad, actualidad, interconectividad...), Internet posee otras que no lo son: la sobreabundancia informativa, los problemas de garantía y fiabilidad, la búsqueda desorientada, la información basura, los fines comerciales... Todas ellas deben ser tenidas en cuenta para su utilización. (Valverde-Crespo, De Pro-Bueno y González-Sánchez, 2019)

Según los autores del estudio, en sus conclusiones, afirmaron que “las subcompetencias donde han tenido más dificultades han sido la localización y justificación de errores y las inferencias lejanas, probablemente porque son mayores sus exigencias cognitivas, es decir, van más allá del propio texto y demandan la utilización del conocimiento que el estudiante tiene sobre la temática. Esta idea viene recogida en el marco de la argumentación científica de Toulmin (Jiménez-Aleixandre, Gallastegui, Eirexas y Puig 2009, Jiménez-Aleixandre 2010) y apoya la idea de que la adquisición de la competencia digital requiere un tratamiento integrado entre las destrezas del área de evaluación y análisis de información con otras competencias que implican el conocimiento de la Ciencia para que realmente incida en ésta”. (Valverde-Crespo, De Pro-Bueno y González-Sánchez, 2019)

Las dificultades e incoherencias mostradas ponen de manifiesto que nuestros participantes no disponen de procedimientos que les permitan realizar una evaluación crítica de un texto de Internet. Observamos que el desarrollo de sus competencias digitales, a pesar de su contacto diario con las tecnologías fuera del aula, no es suficiente; necesitan una formación intencionada, tal como reconocen otros estudios (Calvani *et al.*, 2012, Hatlevik y Christophersen 2013).

De este modo, podemos concluir que los estudiantes pueden ser sujetos vulnerables a la transmisión de información basura, publicitaria, bulos o de cuestionable calidad que abunda en la red. Por ello, es necesario un tratamiento escolar complementario entre contenidos científicos y diferentes competencias (en este caso digitales) para facilitar una formación básica e integral para todo ciudadano que le permita hacer frente a los problemas informacionales que existen hoy en la red, y que todo parece indicar que en un futuro próximo continuarán existiendo. (Valverde-Crespo, De Pro-Bueno y González-Sánchez, 2019)

Por ello, es importante, por un lado, formar a los alumnos en la valoración crítica de la fiabilidad de la información encontrada en internet y por otro, proveerles de información veraz y exacta que se encuentra en ella. Por esta razón, las fuentes utilizadas para la elaboración de la Webquest son fuentes fiables que contienen información científica precisa, fundamentalmente proveniente de la web del Proyecto Life Invasaqua.

Competencias sociales y cívicas

Por otro lado, mediante la adquisición de conductas responsables respecto al control y prevención frente a las Especies Exóticas Invasoras, mejorarán su implicación cívica y social. Los alumnos comprenderán y analizarán de manera crítica los códigos de conducta que tienen que ver, por ejemplo, con la adquisición de Especies Exóticas Invasoras y su liberación en la naturaleza. También adquirirán la responsabilidad de, en el caso de que vean una Especie Exótica Invasora, dar parte a la autoridad competente. Si se sensibilizan con respecto a la problemática de las EEI, pueden influir en el resto de personas de su entorno extendiendo la concienciación y la importancia del problema. Los alumnos transmiten los conocimientos aprendidos de modo que se consigue la difusión del proyecto en la sociedad y la concienciación de los ciudadanos. Uno de los objetivos principales del proyecto Life Invasaqua es llegar a la población, y los alumnos pueden ser una vía para su difusión. De igual modo, los alumnos podrán desarrollar inquietudes relacionadas con la preservación de la naturaleza.

Los alumnos también desarrollarán la competencia social y cívica mediante la elaboración de trabajos en grupo y mediante el trabajo conjunto conviviendo en el aula. Así, los alumnos aprenderán a colaborar de forma activa con sus miembros del grupo compartiendo sus conocimientos y respetando las opiniones. Además, colaborarán en la organización y la distribución de las tareas del grupo. Todo ello hará que aprendan a convivir de manera respetuosa.

En la presente unidad didáctica elaborarán una guía de Especies Exóticas Invasoras y un código de buenas prácticas en el río Arga mediante la metodología del aprendizaje-servicio, dotando a la sociedad de un servicio útil y manifestando la solidaridad e interés por resolver los problemas que afectan a su entorno más cercano. De este modo, los conocimientos adquiridos repercuten en la sociedad de una manera positiva y provechosa. Esto permite formar ciudadanos del futuro con una fuerte responsabilidad medioambiental.

El papel de los docentes es crucial para fomentar la educación ambiental. Según William Smith, “los profesores son ejemplos de sostenibilidad para conseguir implementar la sostenibilidad en el currículum de Secundaria, animar a los estudiantes, profesores y padres a conectar con la Tierra, y ayudar a los estudiantes, los profesores y los padres a huir del antropocentrismo. Los hallazgos sugieren que si las escuelas dedican recursos al rol del coordinador de medio ambiente, los estudiantes experimentan beneficios significativos al sentirse más cercanos a la Tierra y más empoderados para actuar a favor del medio ambiente en formas compatibles con la ecología”. (Smith, 2020)

Así, este autor ensalza la figura del coordinador de medio ambiente en los centros escolares. “Hace posible que la comunidad escolar complete proyectos de sostenibilidad como paneles solares, reciclaje, reducción de residuos, pantanos, hábitats salvajes, bosques urbanos, y muchos más. Estimulan a los estudiantes, los profesores, los padres y a la comunidad local para poder pasar a la acción, llevando a cabo proyectos para la protección del medio ambiente, y a veces lo hacen con recursos mínimos (y una gran inventiva). Se atreven a romper las barreras donde sus colegas ven la sostenibilidad como atornillada al currículum o incluso demasiado presente en éste”. (Smith, 2020)

5.5. Metodología

El siglo XXI trae consigo cuatro grandes retos en los que la cooperación juega un papel fundamental: (1) una interdependencia mundial cada vez mayor que se traducirá en un aumento de la diversidad local, así como conflictos más frecuentes e intensos, (2) el aumento de sistemas democráticos en el mundo, (3) la necesidad de emprendedores creativos y (4) la creciente importancia de las relaciones interpersonales que afectan al desarrollo de la identidad personal. Las herramientas para responder a estos desafíos incluyen el aprendizaje cooperativo. (Johnson y Johnson, 2014)

Por ello, como docentes, tenemos que preparar a nuestros alumnos como futuros ciudadanos del mañana y es en el aula donde, mediante la aplicación del aprendizaje cooperativo, preparamos a los alumnos para los retos mencionados. Por esta razón, en esta unidad didáctica se emplea la metodología del aprendizaje cooperativo. También se busca que el alumno sea consciente y protagonista de su aprendizaje, no un mero espectador.

Durante toda la unidad didáctica se combinarán varias metodologías de aprendizaje que se describen a continuación:

1-Metodología de la clase magistral. La clase magistral es un método didáctico que se basa en la transmisión del conocimiento por parte del profesorado al alumnado de una manera unidireccional, es decir; el profesor habla y el alumnado escucha. Esta metodología tradicional ha sido aplicada en gran cantidad de entornos educativos de manera satisfactoria. Aunque en los últimos tiempos se han introducido en el aula metodologías innovadoras y más activas por parte del alumnado, es necesario recordar los beneficios de esta técnica. Además, la clase magistral puede combinarse con otras metodologías de aprendizaje, para incidir positivamente en el aprendizaje del alumno. En esta unidad didáctica aplicaremos la clase magistral en combinación con otras metodologías.

Un estudio por parte del doctor en Educación Francisco Charaja de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional del Altiplano (Perú), analizó la mejora de resultados de la clase Magistral Interactiva en el estudio “Vigencia de la clase magistral en el siglo XXI”. Según su criterio, “las clases magistrales son efectivas, cuando se sabe implementar dentro del marco del aprendizaje significativo por recepción que propone Ausubel”.

La *Clase Magistral Interactiva*, según los autores consultados y la postura que el autor asume, consiste en tres pasos básicos: Introducción, desarrollo y término. La introducción es la presentación del tema relacionándolo con la realidad coyuntural. El desarrollo es la exposición secuencial y sistemática del docente con el auxilio de una de las técnicas

ideográficas, por un lado, y, por otro lado, es la exposición de los estudiantes en forma de preguntas, objeciones, opiniones o cuestionamientos cognoscitivos por iniciativa propia o por la motivación didáctica del docente. El término es una especie de resumen que generalmente se debe realizar con la participación directa de los estudiantes, es decir, quienes deben resumir son los estudiantes. La condición *sine qua non* de esta estrategia es la premisa de que no existe la verdad absoluta y que el docente no es el depositario de la verdad del conocimiento. La teoría existente acerca de las clases magistrales, en el sentido que esta estrategia privilegia el aprendizaje por recepción (Ausubel, 2002), solo será efectiva en la medida que el docente parta de la premisa que no es el depositario del saber absoluto y que su exposición oral sea auxiliada por técnicas ideográficas, por la lectura, por el diálogo, por las preguntas y por el cuestionamiento cognoscitivo de parte del estudiante. (Charaja Cutipa, 2014)

Los resultados de esas investigaciones permiten afirmar que es una estrategia muy efectiva, especialmente en las materias relacionadas con las teorías sociales como pedagogía, filosofía, administración, historia, etc. Sin embargo, la clase magistral es negativa e ineficaz cuando el profesor asume la premisa dogmática de que él es el depositario del saber absoluto y que sus alumnos solo deben escucharle pasivamente sin ningún tipo de cuestionamientos ni preguntas. La exposición unidireccional y dogmática es la técnica que socavó las bases de la efectividad de una clase magistral didácticamente implementada, como se pudo aplicar en este experimento realizado en los dos años académicos señalados. (Charaja Cutipa, 2014)

Por consiguiente, como conclusión principal de esta investigación, se asume que las clases magistrales interactivas son eficaces para el logro de buenos niveles de aprendizaje si se implementa dentro de la tecnología del foro abierto y de la comunicación bidireccional y, además, cuando la exposición de la teoría es contextual y motivadora. En las clases magistrales interactivas, el dogmatismo y la exposición monocorde deben ser recusados de principio a fin. (Charaja Cutipa, 2014)

Las clases magistrales que forman parte de esta unidad didáctica, necesarias para la explicación de conocimientos relacionados con los conceptos clave por parte del profesor, seguirán la estructura anteriormente mencionada (Introducción, desarrollo y término), tratando de fomentar la comunicación bidireccional y explicando los conceptos de manera motivadora, mediante la aportación de ejemplos cercanos a la experiencia vital del alumno.

2-Metodología de trabajo cooperativo: El aprendizaje cooperativo es el uso instruccional de grupos reducidos de manera que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el aprendizaje de los demás (Johnson, Johnson y Holubec, 2013).

Mediante el aprendizaje cooperativo, “el individuo busca un resultado que es beneficioso para él y para el resto de individuos con los que está relacionado de manera cooperativa”. (Johnson y Johnson, 2014)

En 1981, Johnson y sus colegas publicaron los resultados de un meta-análisis que llevaron a cabo sobre 122 estudios que examinaban los efectos de los aprendizajes cooperativos, competitivos e individuales sobre los logros académicos. Los resultados mostraron que la cooperación fomenta un mayor logro académico y productividad (es decir, motivación para aprender) que la competición interpersonal o el trabajo individual, y que estos resultados eran consistentes en todas las áreas (idiomas, lectura, matemáticas, ciencia, estudios sociales, psicología, educación física), para todos los grupos de edad (primaria, secundaria, universidad, adulta) y para una gran variedad de tareas que representan un reto cognitivo. Además, cuando la competición intergrupal fue introducida en el contexto cooperativo, competitivo e individual, se observó incluso una mayor superioridad en los indicadores por parte del aprendizaje cooperativo, en los casos en los que se requería a los miembros del grupo que elaborarán un producto final. (Ashman y Gillies, 2003)

La cooperación también tiene como resultado un nivel más alto de razonamiento, mayor generación de nuevas ideas y soluciones (es decir; ganancia de proceso del aprendizaje), y una mayor transferencia de lo que ha sido aprendido de una situación a otra (es decir; transferencia de grupo a individuo) comparado con el aprendizaje competitivo o individualista. (Johnson y Johnson, 2014)

Esto es muy importante para nuestra unidad didáctica porque el tema de las Especies Exóticas Invasoras es un problema que afecta a todos los individuos, y debe de ser resuelto de manera colectiva, y con la cooperación entre países, como en el Proyecto Life Invasaqua, en el que colaboran España y Portugal.

Otra de las figuras referentes del aprendizaje cooperativo es Spencer Kagan, psicólogo y catedrático en la universidad de Berkeley (Estados Unidos). Desarrolló varias técnicas de aprendizaje cooperativo que hoy día son utilizadas en todas las aulas del mundo. Destaca el estudio titulado “Cooperativeness and Achievement: Interaction of student cooperativeness with cooperative versus competitive classroom organization”. En este trabajo comparó un grupo de control en el que se aplicaba la metodología tradicional, con grupos que recibían dos metodologías de aprendizaje cooperativo: TELI (Trabajo en Equipo- Logro Individual) y TJE

(Torneos de Juegos por Equipos). Los sujetos del estudio fueron 864 alumnos de 2° a 6° de primaria en centros escolares estadounidenses.

Según sus resultados, las conclusiones apoyan el uso del aprendizaje cooperativo cuando el alumnado pertenece a poblaciones minoritarias (afroamericanos y latinos), que son más cooperativos en su organización social. Estos estudiantes de minorías culturales pueden no rendir bien en las escuelas porque asisten a clases basadas en el aprendizaje tradicional, las cuales son generalmente competitivas en su estructura social. (Widaman y Kagan, 1987)

Hoy día en nuestras aulas hay una gran presencia de alumnos pertenecientes a minorías culturales. La aplicación de la metodología del aprendizaje cooperativo en los centros educativos puede suponer una herramienta que ayude a cohesionar el grupo clase, e incluso actúe como elemento integrador de estas minorías en la sociedad desde las aulas. La aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo en esta unidad didáctica, junto con su temática, puede contribuir a que todos los alumnos independientemente de su origen se unan y juntos protejan al medio ambiente.

Técnicas de aprendizaje cooperativo de la Unidad Didáctica:

El jigsaw es una de las técnicas del aprendizaje cooperativo que emplearemos en la unidad didáctica.

El jigsaw fue utilizado por primera vez en 1971 en Austin (Texas) por el profesor Aronson, como respuesta a los problemas raciales surgidos al combinar por primera vez en la misma aula grupos de jóvenes blancos, afro-americanos e hispanos. Tras un período inicial de desconfianza, agitación y hostilidad entre los diferentes grupos sociales, se observó que la fuente de los problemas era la competitividad en las clases. Para solucionar el problema, el profesor Aronson estableció una nueva técnica de aprendizaje cooperativo, dividiendo a sus alumnos en pequeños grupos de trabajo diversificados en términos de raza, etnia y género. El éxito del nuevo método de aprendizaje, Jigsaw, ayudó a resolver un problema que ya había sobrepasado la dimensión del aula para convertirse en un problema social en la ciudad. (Mondéjar Jiménez, Vargas Vargas y Meseguer Santamaría, 2014)

El funcionamiento de la técnica Jigsaw es muy sencillo: inicialmente, los alumnos se dividen en grupos de cinco o seis alumnos, para la resolución del problema. Dentro de cada grupo se decide la parte a resolver por cada uno de ellos, por lo que cada uno de los participantes tiene una única tarea inicial y ésta es necesaria para resolver el problema en su conjunto. Una vez resuelta su parte de trabajo, cada alumno volverá al grupo y presentará un informe de su trabajo. Para un mejor desarrollo de cada una de las partes se recomienda, antes de la presentación del informe al grupo, la reunión de los alumnos por temas específicos

dentro del problema. Esta puesta en común ayuda a una mejor resolución, en lo que denominamos reuniones de “expertos”. (Mondéjar Jiménez, Vargas Vargas y Meseguer Santamaría, 2014)

Otra de las técnicas cooperativas que utilizaremos en esta unidad didáctica es **la sustancia**. Los principales objetivos de esta técnica cooperativa son compartir información y opiniones, seleccionar ideas, distinguir ideas principales de secundarias, sintetizar o resumir un texto o tema, atender y respetar las opiniones del compañero/compañera y evaluar los aprendizajes. Se trata de una estructura apropiada para determinar las ideas principales –lo que es sustancial– de un tema o texto.




Los pasos son los siguientes: El profesor invita a cada estudiante de un equipo base a escribir una frase sobre una idea principal de un texto o de un tema trabajado en clase. Una vez escrita, la enseña a sus compañeros, entre todos discuten si está bien o no, la corrigen, la matizan, etc. También puede ser descartada. Hacen lo mismo con el resto de frases de los miembros del equipo. Al final ordenan las frases que han confeccionado entre todos de una forma lógica, a partir de ahí cada uno las copia en su cuaderno. Así tienen un resumen de las principales ideas de un texto o del tema trabajado. A la hora de hacer el resumen final en su cuaderno cada uno puede introducir los cambios o frases que considere más correctas. Esta estructura es muy adecuada para obtener síntesis colectivas de determinados temas. Se valora muy positivamente el proceso de valoración y selección de las ideas. De esta manera se trabaja con los alumnos la asertividad y a la vez se introduce el proceso de generación y recepción de críticas constructivas. (Pérez Marrero, s.f.)

Se ha elegido esta estructura cooperativa para comenzar la unidad didáctica debido a que es una estructura sencilla y se busca que los alumnos extraigan las ideas principales de los conceptos clave de la unidad. La formación de los grupos para las actividades de aprendizaje cooperativo se realizará de forma heterogénea en cuanto a nivel académico de la asignatura de Biología y Geología.

3-Rutinas-destrezas de pensamiento. En 1967 surgió el Project Zero en la Universidad de Harvard, un proyecto de investigación creado para la investigación del aprendizaje y la evaluación. Fue desarrollado por varios docentes: David Perkins, Paul Kolars y Barbara Leondar, entre otros. Entre los múltiples estudios que llevaron a cabo, surgieron las rutinas de pensamiento, que dieron lugar a actividades que hoy día se aplican en el aula, mediante las cuales se busca que los alumnos mejoren su pensamiento crítico. Estas rutinas hacen que los alumnos sean capaces generar pensamientos, razonar y reflexionar. Entre estas rutinas de

pensamiento se encuentra la de **Veo- Pienso- Me pregunto**. Durante su puesta en práctica, hacen una reflexión profunda a partir de una imagen o una idea. Primero, los alumnos describen lo que ven, después reflexionan acerca de lo que implica y finalmente se hacen preguntas sobre los procesos, características, etc. relacionados con esta idea, que podrán resolver. Si estas rutinas de pensamiento se aplican con cierta asiduidad, pueden convertirse en la manera natural de pensar de los alumnos de manera que lo apliquen en su día a día en el aula. En la presente unidad didáctica la rutina de pensamiento Veo- Pienso-Me pregunto se utilizará como actividad de conclusión (los últimos 10 minutos de clase) en las sesiones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. En cada sesión, se presentará una imagen que contendrá diferentes situaciones relacionadas con los contenidos impartidos en clase. El objetivo es que los alumnos adquieran la capacidad de relacionar conceptos explicados en dicha sesión con conceptos de sesiones anteriores de tal forma que adquieran una capacidad de análisis y de aplicación de conceptos en situaciones de la vida real. Al tratarse de un reconocimiento visual, y no depender del idioma, es un trabajo muy motivador para el tipo de alumnado del que consta el grupo clase.

Para la puesta en práctica de la rutina de pensamiento los alumnos deberán rellenar en su cuaderno de clase de forma individual el siguiente cuadro:

VEO 	PIENSO 	ME PREGUNTO 

Posteriormente, se hará una puesta en común de las ideas de cada alumno.

4-Metodología CLIL: CLIL (Content and Language Integrated Learning) o AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras). Esta metodología se basa en impartir contenidos de una materia en una lengua vehicular diferente de la lengua materna, en este caso el inglés. De esta manera se pretende mejorar la competencia lingüística del alumno en inglés, aumentar su motivación para el aprendizaje de la lengua y que el alumno logre el

aprendizaje de los contenidos curriculares de una materia, en este caso los relacionados con la asignatura de Biología y Geología.

En general, el CLIL se caracteriza por una atención dual, a la adquisición de la lengua y al conocimiento de los contenidos. Sin embargo, dependiendo del país, se persiguen distintos objetivos. De acuerdo con Eurydice (2006), estos objetivos pueden ser socioeconómicos, socioculturales, lingüísticos y educativos. (Fedderman, Möller y Baumert, 2021)

En Alemania, el CLIL tiene como objetivo preparar a los estudiantes para la vida en una sociedad internacionalizada y ofrecerles mejores perspectivas en el mercado laboral (objetivos socioeconómicos). Además, el CLIL busca enseñar a los alumnos alemanes valores de tolerancia y respeto por otras culturas (objetivos socioculturales). Los objetivos de desarrollar habilidades de comunicación lingüística y motivar a los alumnos para aprender un idioma mediante su uso con propósitos reales y prácticos se buscan en casi todos los países, incluido Alemania (objetivos lingüísticos). (Fedderman, Möller y Baumert, 2021)

Coyle, Hood y Marsh (2010) diseñaron un marco para guiar los elementos fundamentales de las pedagogías CLIL desde una perspectiva holística. El marco de las 4 Cs (Contenido, Comunicación, Cognición y Cultura) contiene los elementos interrelacionados contenido, cognición y comunicación, que están integrados en un contexto sociocultural. El contenido trata sobre el tema que se aprende, la cognición significa el proceso cognitivo requerido para las actividades de aprendizaje, la comunicación se refiere al aprendizaje de la lengua y su uso, y la cultura está relacionada con cómo la enseñanza fomenta la comprensión intercultural e interpersonal, así como introducir a los estudiantes en los discursos, géneros y metodologías específicas de cada asignatura (Van Kampen et al., 2018). Así, el CLIL no versa solamente sobre la adquisición de la lengua y el conocimiento de los contenidos. (Fedderman, Möller y Baumert, 2021)

Un estudio analizó la mejora de la competencia lingüística en inglés de los alumnos que participan en un programa CLIL en Barcelona. Por ello, midieron la eficacia del programa doce años después de que fuera creado y examinaron la lectura, escritura y las habilidades léxico-gramaticales de estudiantes de CLIL e Inglés Lengua Extranjera con edades de 8, 11 y 14 comparándolos con resultados obtenidos por estudiantes al inicio del programa en 2005. Los resultados mostraron que la calidad del programa se ha incrementado durante la última década, garantizando un nivel más alto de competencia en Inglés como Lengua Extranjera en cuanto a resultados académicos. (Segura, Roquet y Pérez-Vidal, 2021)

En general, puede deducirse que la calidad del programa ha mejorado ya que los estudiantes en 2017 han obtenido mejores resultados en los exámenes de los tres niveles educativos. (Segura, Roquet y Pérez-Vidal, 2021)

Esta mejora en el programa puede ser atribuida a la antigüedad del programa, debido a que el programa se ha mantenido en los mismos parámetros en cuanto a número de horas, coordinador de CLIL y la metodología educativa implementada. Tras 15 años de funcionamiento, el programa en 2017 era más robusto y estable, los profesores tenían más experiencia, y su diseño y aplicación eran más complejos. Esto permitió a los alumnos beneficiarse de un programa mucho más desarrollado y lograr niveles más altos en inglés como Lengua Extranjera. (Segura, Roquet y Pérez-Vidal, 2021)

En la presente unidad didáctica los alumnos realizarán actividades, durante tres sesiones a partir de la metodología CLIL. Por tanto, la lengua vehicular en el aula será el inglés. Gracias a ello se conseguirá mejorar la competencia comunicativa en este idioma, mejorar la motivación del alumno hacia el aprendizaje del idioma, y además que el alumno adquiera los contenidos de la asignatura de Biología y Geología (ej.: taxonomía de los seres vivos) junto con los contenidos propios de la unidad (ej: tipos de Especies Exóticas Invasoras, legislación de la UE para combatirlas...).

El idioma elegido es el inglés, que cabe recordar que es el lenguaje que forma parte del currículo de la mayoría de las aulas de este país, por su importancia a nivel mundial. Además, puede considerarse a grandes rasgos el “idioma de la ciencia”. Esto se debe a que la gran mayoría de los estudios científicos están escritos originalmente en inglés o han sido traducidos al inglés para su difusión internacional.

Las actividades que forman parte del CLIL tienen en cuenta el marco de las 4 Cs mencionado anteriormente (Content, Communication, Cognition and Culture; Contenido, Comunicación, Cognición y Cultura), tal y como se desgana en el desarrollo de las actividades de la metodología CLIL (Ver ANEXO II: CLIL). Además, los alumnos trabajarán las cuatro destrezas comunicativas en actividades diseñadas para ello (hablar, escuchar, leer y escribir), con el objetivo de mejorar su competencia comunicativa.

5-Metodología del aprendizaje-servicio: se define como la experiencia educativa donde los estudiantes participan de una actividad organizada de servicio que satisface necesidades comunitarias. Se hace de tal modo que consiguen ampliar sus conocimientos sobre una materia determinada, mejorar el aprecio por la disciplina y fomentar un sentido de responsabilidad ética. (Bringle y Hatcher, 1996)

Los elementos configuradores de un proyecto bajo la metodología de aprendizaje servicio son los siguientes: Protagonismo del alumno, atención a una necesidad real, conexión con objetivos curriculares, ejecución de un proyecto de servicio y reflexión. (Martínez-Odría, 2008)

La apertura de los centros educativos al entorno en el que, entre otros recursos, reside la potencialidad formativa del voluntariado es una oportunidad que puede enriquecer el proceso educativo (Martínez-Odría, 2002, 2003 y 2005). Las experiencias de voluntariado contribuyen, entre otras, a la configuración de una concepción más rica del medio educativo, que permite la participación de las diversas organizaciones que componen la sociedad civil y sus agentes. Esto nos obliga a considerar la importancia educativa de la comunidad social en la que se integra el centro escolar y a valorar las influencias educativas procedentes de ella. En definitiva, parece importante abrir las puertas y ventanas de la institución escolar al entorno social. Con esta forma de entender el proceso educativo se da, en cierto modo, un cambio de paradigma que se abre a otras posibilidades educativas provenientes del entorno próximo a la escuela y permite dar a conocer a sus alumnos una realidad más amplia que supera la actividad cotidiana que tiene lugar dentro de los muros del recinto escolar. El reto reside en encontrar los modos de aprovechar las posibilidades y recursos que se encuentran en el aula para acercarse a realidades diferentes y encontrar formas de participar en su mejora o desarrollo. Se trata en definitiva de buscar herramientas para favorecer que el proceso de enseñanza-aprendizaje se vea enriquecido con otras actividades que puedan desarrollarse en colaboración con otros agentes de la comunidad local. (Martínez-Odría, 2008)

Como mantiene Aranguren (1998: 132-133) con la incorporación de las actuaciones de servicio voluntario a la comunidad, en el contexto escolar se persigue «algo más que cubrir un tiempo y un espacio determinados». Supone abrir las vías de encuentro entre la educación formal y la no formal y tratar de ayudar a que la comunidad local cobre el protagonismo en la resolución de sus propios conflictos y a que los centros educativos se abran al barrio, a la comunidad o al pueblo, en definitiva, a la vida. De este modo se asume la respuesta a las necesidades del entorno como responsabilidad compartida, sin olvidar, claro está, la necesidad de garantizar la mejor oferta educativa posible a los alumnos. (Martínez-Odría, 2008)

En la actualidad, con mayor sistematización y utilizando un término, voluntariado, que en épocas anteriores no se conocía, se hace referencia al mismo objetivo educativo: sensibilizar a los alumnos sobre las necesidades del entorno, favorecer el conocimiento del contexto social,

implicar a los alumnos desde edades tempranas en la vida de la comunidad y favorecer el encuentro intergeneracional. (Martínez-Odría, 2008)

Estas actividades, que hace algún tiempo eran consideradas habituales y necesarias en el proceso educativo de los alumnos y tan importantes como la adquisición de conocimientos técnicos y académicos, han podido dejar de ser llevadas a cabo, en parte por la mayor prioridad concedida a los conocimientos de tipo más técnico o académico. Hoy parece recuperarse la sensibilidad hacia la inclusión en los currículos de la dimensión comunitaria, referida a la participación de los centros en las posibilidades y demandas del entorno social y ambiental y la intervención directa en él, no como algo ajeno o diferenciado de la educación estrictamente académica, sino más bien como un aprendizaje complementario y necesariamente unido a la misma, como una forma de recordar el ineludible vínculo existente entre la escuela y la comunidad. Un instrumento educativo que persigue la consecución de esta finalidad es el *service-learning* o aprendizaje-servicio, una innovadora propuesta de incorporación del servicio voluntario en el aula. (Martínez-Odría, 2008)

En esta unidad didáctica la aplicación de la metodología del aprendizaje-servicio se va a materializar en la elaboración por parte de los alumnos de una **guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga**. La realización de esta guía permitirá a los alumnos aplicar los conocimientos aprendidos gracias al proyecto europeo Life Invasaqua en su entorno más cercano y generar un servicio a su comunidad ya que el documento elaborado, por un lado permitirá sensibilizar y concienciar a los ciudadanos de a pie y a su vez dotar a la ciudadanía de un recurso material sencillo y accesible para poder identificar las Especies Exóticas Invasoras en el río Arga, sea cual sea su nivel cultural. Además, se consigue que los alumnos no solamente se sensibilicen, sino que adopten una actitud proactiva contra la problemática de las Especies Exóticas Invasoras. De este modo se pone de manifiesto el valor educativo, formativo, la importancia de la participación local, la implicación ciudadana, sensibilización, concienciación y difusión de la información del Proyecto Life Invasaqua.

A continuación se presentan las sesiones de las que consta la presente unidad didáctica. Cada sesión incluye las actividades de enseñanza-aprendizaje.

En todas las sesiones contaremos con una **actividad de inicio** (introducción de la sesión), **actividades de desarrollo** y una **actividad final** (actividad de síntesis, de conclusión).

En la **actividad de inicio**, y antes de comenzar con nuevo material, el profesor hará un breve resumen de la sesión anterior para situar al alumno. Se trata de una fase de activación

de conocimientos, que tiene como objetivo que los alumnos recuerden todo lo que han trabajado previamente y sigan trabajando en su aprendizaje desde ese punto. Además, explicará qué harán en la sesión en la que se encuentran. Esta primera actividad sirve al profesor para evaluar si los alumnos han adquirido los contenidos desarrollados en la sesión anterior y para resolver las posibles dudas que hayan surgido.

Las **actividades de desarrollo** consistirán principalmente en la realización de diferentes actividades diseñadas en exclusiva para la unidad didáctica. Todas las actividades han sido diseñadas con el criterio de la Taxonomía de Bloom. Esta taxonomía clasifica los objetivos de aprendizaje, jerarquizándolos de menor a mayor complejidad.

En la vida, los objetivos nos ayudan a centrar nuestra atención y nuestros esfuerzos; nos indican lo que queremos alcanzar. En educación, los objetivos indican lo que queremos que aprendan los estudiantes; son “formulaciones explícitas de los métodos mediante los cuales se espera que los estudiantes sean cambiados por el proceso educativo” (Handbook, 1956, p.26). Los objetivos son especialmente importantes en la enseñanza porque la enseñanza es un acto intencional y razonado. La enseñanza es intencional porque siempre enseñamos con un propósito, primordialmente para facilitar el aprendizaje del estudiante. La enseñanza es un acto razonado porque lo que los profesores tienen la convicción de que lo que ellos enseñan merece la pena. (Anderson y Krathwohl, 2001)

En la revisión de la taxonomía de Bloom por parte de Lorin W. Anderson y David R. Krathwohl, los niveles de la taxonomía de Bloom quedan formulados de la siguiente manera:

1-RECORDAR

2-COMPRENDER

3-APLICAR

4-ANALIZAR

5-EVALUAR

6-CREAR

Los objetivos que implican destrezas de pensamiento de un orden mayor serían evaluar y por último crear, ya que implican que los alumnos, además de comprender los conceptos y aplicarlos, son capaces de crear textos relacionados con los conceptos que han aprendido. En este caso, los alumnos llegarán a la última categoría, ya que crearán una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas que integrará los conceptos que han aprendido.

En la taxonomía se jerarquizan los objetivos. La formulación de un objetivo contiene un verbo y un sustantivo. El verbo generalmente describe el proceso cognitivo que se busca. El

sustantivo generalmente describe el conocimiento que los estudiantes deberían adquirir o construir. Tomemos el siguiente ejemplo: “El estudiante aprenderá a distinguir (proceso cognitivo) entre los sistemas confederados, federales y unitarios de gobierno (conocimiento)”. (Anderson y Krathwohl, 2001)

Como **actividad de conclusión**, las sesiones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 acabarán con la rutina de pensamiento *Veo- Pienso- Me pregunto*. Las sesiones 8, 9 y 10 tendrán actividades de conclusión relacionadas con la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga.

A continuación se resumen las sesiones de la unidad didáctica en una tabla y seguidamente se encuentra cada sesión desglosada por actividades.

5.6. Tabla resumen de las sesiones de la Unidad Didáctica

Sesión	Actividades	Metodología	Descripción	Agrupamientos	Recursos	Tiempo (previsión)
1	Actividad 1: (Actividad de inicio) Explicación del proyecto Life Invasaqua, el concepto de Especie Exóticas Invasora y especie nativa. Presentación del cronograma de la unidad didáctica y de la elaboración del producto final: Guía de Especies Exóticas Invasoras y de buenas prácticas en el río Arga.	Clase magistral.	Clase magistral	Toda la clase.	Pantalla. Pizarra. Ficha de cronograma.	20 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Técnica de aprendizaje cooperativo la sustancia. Elaboración de frases relacionadas con los contenidos aprendidos en la actividad de inicio y corrección de la frase por grupos. Copia de las frases como material para el estudio.	Aprendizaje cooperativo. La sustancia.	La sustancia. División en grupos de 4 personas para elaboración de frases.	Grupos de cuatro personas.	Papel. Cuaderno.	25 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo- Pienso- Me pregunto.	Rutina de pensamiento.	Veo- pienso- me pregunto.	Individual.	Imagen (proyectada). Proyector.	10 minutos
2	Actividad 1: (Actividad de inicio) Repaso del proyecto Life Invasaqua. Descripción escrita del concepto de Especie Exótica Invasora.	Clase magistral.	Clase magistral.	Toda la clase.	Pizarra. Cuaderno.	10 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Realización de la webquest. Resolución de las cuestiones planteadas en el paso 1 de la webquest por parejas.	Webquest.	Resolución de cuestiones de la Webquest por parejas.	Parejas.	Proyector. Ordenadores.	35 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo- pienso- me pregunto para reflexionar sobre la propagación de las EEI.	Rutina de pensamiento.	Veo- pienso- me pregunto.	Individual.	Imagen (proyectada). Proyector.	10 minutos

Sesión	Actividades	Metodología	Descripción	Agrupamientos	Recursos	Tiempo (previsión)
3	Actividad 1: (Actividad de Inicio) Repaso de los principales contenidos trabajados en la sesión anterior por parte del profesor: Principales características de las Especies Exóticas Invasoras, tipología, consecuencias de su propagación, situación de las EEI en la Península Ibérica y el Proyecto Life Invasaqua y su página web.	Clase magistral.	Clase magistral.	Toda la clase.	Pizarra.	10 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Continuación de la webquest. Resolución de las cuestiones planteadas en el Paso 2 y el Paso final de la webquest por parejas. Finalización del informe de la webquest.	Webquest.	Resolución de cuestiones de la webquest por parejas.	Parejas.	Ordenadores.	35 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo-Pienso- Me pregunto.	Rutina de pensamiento.	Veo-pienso-me pregunto.	Individual.	Imagen (proyectada). Proyector.	10 minutos
4	Actividad 1: (Actividad de inicio) Repaso de los contenidos trabajados en las sesiones anteriores en inglés por parte del profesor. Introducción de las actividades del CLIL. Contenidos a repasar: Características principales de las Especies Exóticas Invasoras, su tipología dentro de los seres vivos, las consecuencias de su propagación, EEI en la Península Ibérica y el Proyecto Life Invasaqua.	Clase magistral	Clase magistral	Toda la clase.	Pizarra.	10 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Lectura de contenidos y realización de actividades del CLIL: epígrafes 1. What are Invasive Alien Species?, 2. How do they arrive? y 3. Consequences of the introduction of Invasive Alien Species.	CLIL.	Explicación de contenidos y realización de actividades.	Individual.	Fichas.	35 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo-Pienso- Me pregunto en lengua inglesa para reflexionar sobre los contenidos trabajados.	Rutina de pensamiento.	Veo-pienso-me pregunto.	Individual.	Imagen (proyectada). Proyector.	10 minutos

Sesión	Actividades	Metodología	Descripción	Agrupamientos	Recursos	Tiempo (previsión)
5	Actividad 1: (Actividad de inicio) Repaso de los contenidos trabajados en la sesión anterior en inglés: Las diferencias entre especies nativas y Especies Exóticas Invasoras, las vías de entrada de las EEI y las consecuencias de su propagación.	Clase magistral.	Clase magistral	Toda la clase.	Pizarra.	10 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Continuación de la realización de actividades del CLIL: Epígrafes 4. Invasive Alien Species in the European Union y 5. Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula.	CLIL	Explicación de contenidos y realización de actividades.	Individual.	Fichas	35 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo-Pienso- Me pregunto en lengua inglesa para reflexionar sobre los contenidos trabajados.	Rutina de pensamiento.	Veo-pienso-me pregunto.	Individual.	Imagen (proyectada). Proyector.	10 minutos
6	Actividad 1: (Actividad de inicio) Repaso de los contenidos trabajados en la sesión anterior en inglés: La legislación de la Unión Europea frente a las EEI, la taxonomía de los seres vivos y algunas EEI que habitan en la Península Ibérica, sus características principales.	Clase magistral.	Clase magistral	Toda la clase.	Pizarra.	10 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Continuación de la realización de actividades del CLIL: Epígrafes 6. Life Invasqua project, a prevention tool y 7. What can I do? Visualización del video de Life Invasqua y respuesta a cuestiones prácticas.	CLIL	Explicación de contenidos y realización de actividades.	Individual.	Fichas	35 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo-Pienso- Me pregunto en lengua inglesa para reflexionar sobre los contenidos trabajados.	Rutina de pensamiento.	Veo-pienso-me pregunto.	Individual.	Imagen (proyectada). Proyector.	10 minutos

Sesión	Actividades	Metodología	Descripción	Agrupamientos	Recursos	Tiempo (previsión)
7	Actividad 1: (Actividad de inicio) Repaso de los principales objetivos de la excursión por parte del profesor: 1) Observación de Especies Exóticas Invasoras in situ, 2) Observación de especies nativas, 3) Observación de diferencias entre los cursos de un río, 4) Tomar fotografías para la guía, 5) Conocer las estaciones de calidad del agua y 6) Observación de la recuperación de la vegetación de ribera.	Clase magistral	Clase magistral	Individual	Micrófono en el autobús.	5 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Visita a tres puntos del río Arga: Collado de Urkiaga en su curso alto, Pasarela Tubos en Pamplona en su curso medio y Funes en su curso bajo. Realización de una ficha preparada para cada zona por parte del alumnado.	Observación de campo.	Cumplimentación de las fichas y toma de fotografías en campo.	Individual.	Fichas. Cámara de fotos.	10 horas
	Actividad 3: (Actividad final) Rutina de pensamiento Veo-Pienso- Me pregunto para reflexionar sobre los contenidos trabajados.	Rutina de pensamiento.	Veo-pienso-me pregunto.	Individual.	Fotografía impresa.	10 minutos
8	Actividad 1: (Actividad de inicio) Entrega de las fichas de la excursión corregidas. Explicación de las respuestas. Explicación de la utilización de las fichas para la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga.	Clase magistral. Aprendizaje servicio.	Clase magistral.	Individual.	Fichas.	15 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Explicación de la técnica del Jigsaw. División en grupos y asignación de temas a cada miembro del grupo. Cada miembro del grupo investiga sobre el tema asignado y apunta lo que considera relevante. Cada alumno se reúne con su grupo base y explica a su grupo lo que ha preparado. Con estas ideas, cada grupo base elabora las 4 fichas.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. División en grupos de 4 alumnos (Equipo base). / Reunión de expertos de 5 alumnos.	Grupos de 4 alumnos (Equipo base). / Reunión de expertos de 5 alumnos.	Ordenadores. Fichas.	70 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Los alumnos rellenan las fichas en su Equipo base. Cada alumno deberá rellenar individualmente las cuatro fichas tras la explicación del experto de su grupo base.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. División en grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Ordenadores. Fichas.	25 minutos

Sesión	Actividades	Metodología	Descripción	Agrupamientos	Recursos	Tiempo (previsión)
9	Actividad 1: (Actividad de inicio) Explicación por parte del profesor de los contenidos y las cuatro partes de las que consta la guía. Presentación de un ejemplo de Guía.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. División en grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupo clase.	Proyector. Fichas.	15 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Los alumnos se reunirán con su equipo base y comienzo de elaboración de la guía, bajo la supervisión del profesor.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. División en grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Ordenadores. Fichas.	80 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Exposición de las dudas más comunes que han surgido durante la elaboración de la guía por parte del profesor y resolución con el grupo clase.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. División en grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Ordenadores. Fichas.	15 minutos
10	Actividad 1: (Actividad de inicio) Proyección de los contenidos y del diseño de guía por parte del profesor. Turno de preguntas. Presentación de rúbrica para evaluar la guía.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. División en grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupo clase	Proyector.	15 minutos
	Actividad 2: (Actividad de desarrollo) Los alumnos se reúnen en el Equipo base para la elaboración de la guía.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Ordenadores. Fichas.	80 minutos
	Actividad 3: (Actividad final) Finalización de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga por parte del alumnado.	Aprendizaje servicio. Trabajo cooperativo. Jigsaw.	Jigsaw. Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Grupos de 4 alumnos (Equipo base).	Ordenadores. Fichas.	15 minutos

5.7. Actividades de enseñanza-aprendizaje (sesiones)

SESIÓN 1

Es una sesión introductoria, en la que por un lado el profesor explicará a los alumnos la estructura de las sesiones y se les anunciará el producto final de la unidad didáctica que tendrán que elaborar. Se tratará de una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga.

Cronograma de actividades de la unidad didáctica:

SESIÓN	ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1	<i>Presentación Unidad didáctica</i>	X			
	<i>La sustancia</i>	X			
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<i>Veo-Pienso-Me pregunto</i>	X	X	X	
2, 3	<i>Webquest</i>	X			
4, 5, 6	<i>CLIL</i>		X		
7	<i>Excursión</i>			X	
8	<i>JIGSAW</i>			X	
8, 9, 10	<i>Elaboración de guía de EEI y de código de buenas prácticas en el río Arga</i>			X	X

Se ha distribuido de esta manera debido a que la asignatura de Biología y Geología se imparte en tres sesiones semanales, de acuerdo a la **Orden Foral 46/2015**, de 15 de mayo, del Consejero de Educación, por la que se regulan la implantación y el horario de las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en los ámbitos educativos situados en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

(Las sesiones 8, 9 y 10 constan de 110 minutos cada una, ya que debido a las características de la actividad requieren mayor tiempo, para lo cual se pide permiso a los profesores de otras asignaturas).

Por otro lado el profesor presentará los conceptos principales que conforman la unidad didáctica mediante una serie de fotografías que introducen el tema de manera visual.

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor mostrará unas imágenes (un mapa físico de la Península Ibérica, una bandera de la Unión Europea, el logotipo del proyecto Life Invasaqua, una especie nativa y una especie exótica y un dedo señalando con la palabra Tú (para sugerir que el alumno va a ser el

protagonista). El profesor pregunta a los alumnos qué les sugieren esas imágenes.

Posteriormente da las explicaciones relacionadas con cada imagen.

El profesor explica que la Unión Europea tiene un instrumento financiero orientado a la conservación del medio ambiente denominado LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environnement). Su objetivo principal se basa en catalizar los cambios en el desarrollo y la aplicación de las políticas mediante la aportación de soluciones y mejores prácticas para lograr los objetivos medioambientales y climáticos. (Ministerio para la Transición ecológica y el reto demográfico. Gobierno de España, s. f.)

Dentro de estos proyectos Life se encuadra el proyecto Life Invasaqua sobre el que va a versar la unidad didáctica. El profesor da unas breves pinceladas sobre lo que es el proyecto Life Invasaqua, “cuyo objetivo principal es aumentar la conciencia del público ibérico y de grupos interesados e involucrados con la problemática de las EEI sobre los ecosistemas acuáticos”. (Life Invasaqua, s.f.)

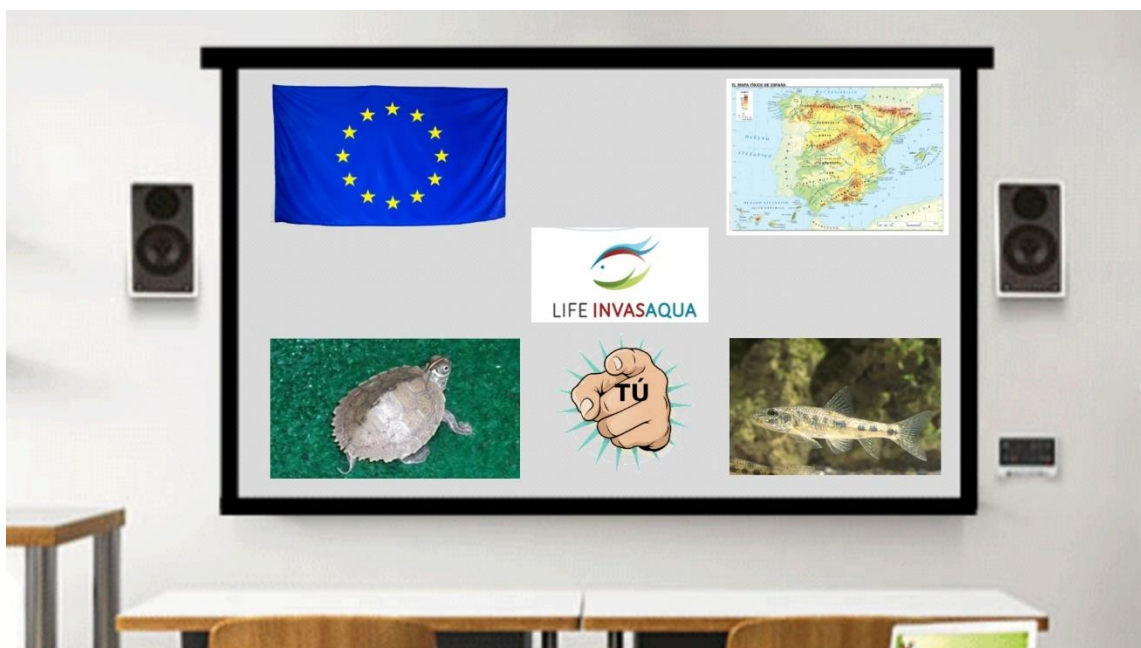
Se muestra el mapa de la Península Ibérica para transmitir al alumno que se trata de un proyecto que implica a toda la Península Ibérica (España y Portugal) y que se trata de un proyecto transfronterizo.

El profesor también explica qué es una Especie Exótica Invasora y la contrapone con el concepto de Especie Nativa. Las EEI se definen como aquellas especies cuya introducción y propagación fuera de su ámbito ecológico natural constituyen una amenaza real para la biodiversidad y la economía. (Life Invasaqua, s.f.)

Especie nativa o autóctona: especie que vive o vegeta y se reproduce natural y tradicionalmente dentro de su área de distribución natural. (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2020)

Por último, el profesor transmite al alumno que en toda la problemática de las Especies Exóticas Invasoras él juega un papel fundamental y trata de fomentar su implicación.

El objetivo es situar al alumno en el tema y motivar su participación. Se les entrega el cronograma con las actividades de las que consta la unidad didáctica y su temporalización. Se les anuncia que van a ser capaces de elaborar el producto final, que será una guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga.



ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

Aprendizaje cooperativo: La sustancia. El profesor divide a los alumnos en grupos de cuatro personas al azar. Después, invita a todos los estudiantes a escribir una frase sobre las ideas principales explicadas por el profesor en clase, con respecto a las Especies Exóticas Invasoras y el Proyecto Life Invasaqua.

Posteriormente, cada estudiante de cada equipo escribe una frase, la muestra a los demás miembros de su equipo y entre todos la corrigen, la modifican, la amplían, hasta hacerla suya. Lo mismo hacen con el resto de las frases de todos los miembros de cada equipo. Realizan tantas rondas como miembros del equipo hay hasta expresar todos las ideas que ellos consideren que son relevantes o sustanciales. Este paso se repite para cada miembro del equipo.

Después las ordenan siguiendo un criterio determinado y las escriben de nuevo, en limpio, en su cuaderno para que les sirva de resumen y de material de estudio.




ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Veo-Pienso- Me pregunto

Los alumnos realizarán la rutina de pensamiento Veo- pienso- me pregunto observando la siguiente fotografía.

Los alumnos deberán completar la siguiente tabla. En la columna “Veo” describirán lo que ven. En la parte “Pienso” analizarán que les sugiere esta imagen y en la columna “Me pregunto” escribirán preguntas relacionadas con lo que les ha sugerido la imagen.

Después harán una puesta en común en la que el profesor moderará las intervenciones, y se llegará a un consenso de las respuestas a las preguntas planteadas.

VEO	PIENSO	ME PREGUNTO
		



SESIÓN 2

Ver ANEXO I: WEBQUEST

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor repasará brevemente en qué consiste el proyecto Life Invasaqua y sus objetivos, y pedirá a los alumnos que describan, individualmente, en tres líneas, qué es una Especie Exótica Invasora.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

La actividad consistirá en la realización de una webquest, durante las sesiones 2 y 3 en parejas.

Una webquest es un material didáctico que permite al alumno una **búsqueda guiada** por el profesor a partir de una serie de páginas en internet, para que el alumno dé respuesta a una batería de preguntas planteadas.

A través de esta webquest, el alumno conocerá la página web del proyecto Life Invasaqua y profundizará en el conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras. Lo hará mediante la búsqueda de información guiada y mientras da respuesta a las preguntas planteadas en la webquest.

En la primera parte (Paso 1: Conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras y su problemática) se abre la actividad con una pizarra donde se presentan una serie de especies acuáticas. Las de la izquierda son especies nativas y las de la derecha son Especies Exóticas Invasoras. Se le pide al alumno que diga en qué se diferencian. El objetivo es que hagan una primera toma de contacto con las especies que habitan en un río y que se den cuenta de que no todo lo que vive en él es autóctono, sino que han podido ser introducidas por el hombre. Seguidamente se les dan las instrucciones y las normas de trabajo para la actividad. También se les introduce el trabajo a realizar para que tengan una visión global del mismo. A continuación se les presenta la figura de Félix Rodríguez de la Fuente, un reconocido naturalista español que contribuyó a la conciencia ecológica en España y a la protección de la biodiversidad de la Península Ibérica. En la primera pregunta deberán buscar información sobre él. Esta persona puede ser un modelo para los alumnos y pueden aprender de él la virtud del respeto por la naturaleza y su conservación.

Mediante la respuesta a las preguntas 2, 3, 4 y 5 los alumnos conocerán de manera más detallada el Proyecto Life Invasaqua, las características de las Especies Exóticas Invasoras, qué tipos de EEI hay y cuáles son las consecuencias de su propagación.




Para la realización de las preguntas 6, 7 y 8 los alumnos visualizarán el vídeo de presentación del proyecto Life Invasaqua y averiguarán más detalles sobre la propagación de las EEI en los ríos españoles y portugueses, así como los objetivos del Proyecto Life Invasaqua de manera más visual y clara. Esto les permitirá darse cuenta de que las EEI no constituyen un problema aislado de su entorno, sino que es un problema a nivel global, europeo y en países vecinos como Portugal que comparte cuencas hidrográficas con España (por ejemplo, el río Duero). Las acciones que se llevan a cabo en un país tienen consecuencias en los países vecinos. Los alumnos comprenderán de esta forma la importancia de una estrategia común y la colaboración entre países.

ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos realizarán la rutina de pensamiento Veo- pienso- me pregunto, observando la siguiente fotografía.

Los alumnos deberán completar la siguiente tabla. En la columna “Veo” describirán lo que ven. En la parte “Pienso” analizarán que les sugiere esta imagen y en la columna “Me pregunto” escribirán preguntas relacionadas con lo que les ha sugerido la imagen.

Después harán una puesta en común en la que el profesor moderará las intervenciones, y se llegará a un consenso de las respuestas a las preguntas planteadas.

VEO	PIENSO	ME PREGUNTO
		



SESIÓN 3

Ver ANEXO I: WEBQUEST

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor repasará brevemente los contenidos trabajados en la anterior sesión, que serán: Las principales características de las Especies Exóticas invasoras, tipología, consecuencias de su propagación, situación de las Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica y el Proyecto Life Invasaqua y su página web (con sus objetivos y características generales). El profesor hará un recorrido sobre estos temas, especificando cada parte y aportando ejemplos, mencionando Especies Exóticas Invasoras concretas. Ej.: La suelta de siluros en los ríos de la Península Ibérica.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

En el Paso 2 (Herramientas de control de las EEI) de la webquest se trata el tema de la legislación y se le plantean al alumno una serie de casos prácticos a los que tiene que dar respuesta, favoreciendo el pensamiento crítico y poniendo en práctica todos los conocimientos que ha adquirido para poder resolverlos. Hay más de una respuesta válida.

En la pregunta 9, el alumno debe resolver una cuestión sobre la legislación europea acerca de las Especies Exóticas Invasoras, mediante la búsqueda en una página específica del BOE. En la pregunta 10, los alumnos aplicarán la legislación sobre EEI en un caso práctico.

En la pregunta 11, averiguarán a quién hay que avisar si ven a una EEI, mediante la búsqueda en la web de Life Invasaqua. La cuestión 12 abordará las vías de entrada de las Especies Exóticas Invasoras.

En el ejercicio número 13 analizarán la guía “¡Cuidado! Invasoras acuáticas”, para determinar las principales herramientas en la lucha contra las EEI. Para las preguntas 14, 15 y 16 seguirán consultando esta guía y resolverán cuestiones que tienen que ver con sensibilizar y concienciar a la sociedad en el tema de las Especies Exóticas Invasoras. Así, escribirán los discursos que harían llegar a la Federación Navarra de Pesca, a alumnos de 4º de Primaria y a familiares para la sensibilización frente a las Especies Exóticas Invasoras.

En el Paso Final, los alumnos elaborarán un breve informe para dar respuesta a la pregunta planteada al principio de la actividad: “¿Qué puedes hacer tú para evitar la propagación de las Especies Exóticas Invasoras?”.

Por último, los alumnos volverán a la pizarra que aparecía al principio de la webquest en la que aparecían varias especies acuáticas, y mediante la web de Life Invasaqua determinarán qué especies son nativas y cuáles son Especies Exóticas Invasoras.




En la última parte de la webquest los alumnos tienen a su disposición la rúbrica de evaluación de la webquest, que servirá para evaluar el informe que tienen que realizar. El informe deberá recoger todas las respuestas a las preguntas planteadas durante toda la webquest, y será tenido en cuenta para la nota final de la evaluación de la asignatura de Biología y Geología en 1º de ESO.

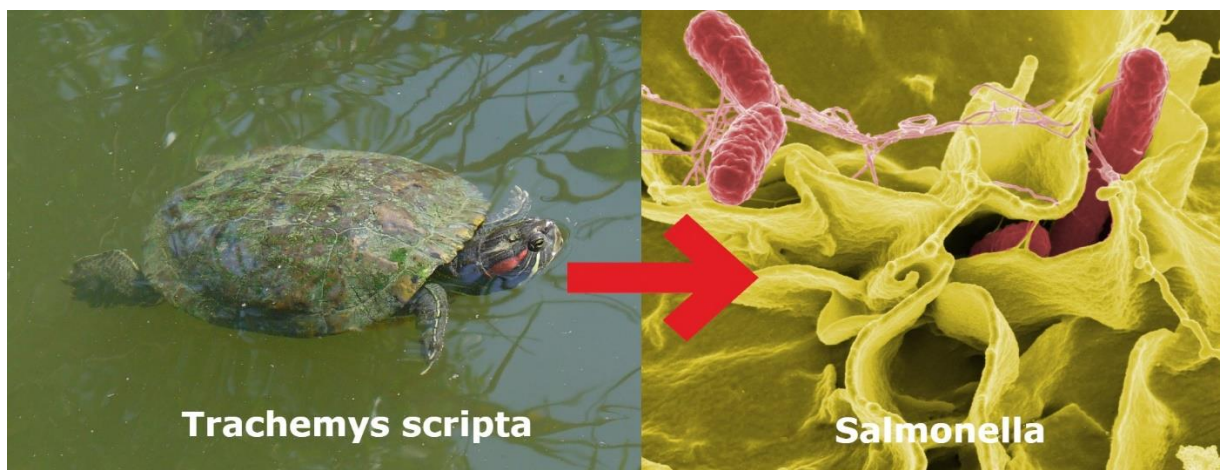
ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos realizarán la rutina de pensamiento Veo- pienso- me pregunto observando la siguiente fotografía.

Los alumnos deberán completar la siguiente tabla. En la columna “Veo” describirán lo que ven. En la parte “Pienso” analizarán que les sugiere esta imagen y en la columna “Me pregunto” escribirán preguntas relacionadas con lo que les ha sugerido la imagen.

Después harán una puesta en común en la que el profesor moderará las intervenciones, y se llegará a un consenso de las respuestas a las preguntas planteadas.

VEO 	PIENSO 	ME PREGUNTO 



SESIÓN 4

Ver ANEXO II: CLIL

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor repasará brevemente los contenidos trabajados en las sesiones, pero en este caso lo hará en lengua inglesa, para introducir las actividades de CLIL (Content and Language Integrated Learning), en las que los alumnos realizarán actividades sobre las Especies Exóticas Invasoras en inglés, y que se implementarán durante tres sesiones. El profesor repasará las características principales de las Especies Exóticas Invasoras, su tipología dentro de los seres vivos y las consecuencias de su propagación. Después recordará la presencia de las Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica, y explicará nuevamente a los alumnos los rasgos principales proyecto Life Invasqua.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

Las actividades consistirán en la realización de ejercicios en inglés sobre las Especies Exóticas Invasoras, de acuerdo a la metodología CLIL, durante las sesiones 4, 5 y 6.

La metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning), en castellano AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras), se basa en la impartición de asignaturas del currículo con el inglés como lengua vehicular. Representa un reto cognitivo para los alumnos, ya que deben utilizar este idioma para el aprendizaje de una materia y sus contenidos. Asimismo, incide en la mejora de la competencia lingüística dado que los alumnos aprenden a utilizar este idioma de manera cotidiana en diversos contextos. (Fedderman, Möller y Baumert, 2021)

A través de esta metodología, el alumno profundizará en el conocimiento sobre las Especies Exóticas Invasoras, la clasificación de los seres vivos y las medidas que puede tomar para evitar su propagación. Además, leerá textos de diversos tipos en inglés, escuchará audios, hablará en inglés y escribirá sus conclusiones, trabajando las cuatro destrezas comunicativas.

En el primer punto, titulado “1. What are Invasive Alien Species?” (“1. ¿Qué son las Especies Exóticas Invasoras?”), los estudiantes deberán observar una serie de dibujos en los que aparecen especies nativas y Especies Exóticas Invasoras e identificarán las diferencias entre ellas expresándolas de forma oral.




En el epígrafe “2. How do they arrive?” (“2. ¿Cómo llegan?”) los alumnos descubrirán las principales vías de entrada y de las EEI. Posteriormente, tendrán que escribir ejemplos relativos a cada vía de entrada de acuerdo a lo que han aprendido. Los alumnos compartirán sus ideas con el resto de la clase. En el tema “3. Consequences of the introduction of Invasive

Alien Species” (“3. Consecuencias de la introducción de las Especies Exóticas Invasoras”) los alumnos revisarán una serie de afirmaciones sobre las consecuencias de las EEI en diversos ámbitos y determinarán si son verdaderas o falsas.

ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos pondrán en práctica la rutina de pensamiento Veo- Pienso- Me pregunto (“I see, I think, I wonder”).

En este caso, deberán completar esta tabla de acuerdo a la siguiente fotografía:

I SEE 	I THINK 	I WONDER 



Después harán una puesta en común en la que el profesor moderará las intervenciones, y se llegará a un consenso de las respuestas a las preguntas planteadas.

SESIÓN 5

Ver ANEXO II: CLIL

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor repasará brevemente los contenidos trabajados en la anterior sesión en inglés: Las diferencias entre especies nativas y Especies Exóticas Invasoras, las vías de entrada de las EEI y las consecuencias de su propagación.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)




En el punto “4. Invasive Alien Species in the European Union” (“4. Especies Exóticas Invasoras en la Unión Europea”) los alumnos comprenderán la regulación europea con respecto a las EEI por medio de la lectura de un texto sobre el tema. Después deberán completar frases para evaluar su comprensión.

El punto 5, “Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula” (“5. Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica”), los alumnos conocerán algunas Especies Exóticas Invasoras de la península Ibérica y aprenderán a catalogarlas dentro de la taxonomía de los seres vivos, en los cinco reinos y sus categorías, y aprenderán a describirlas aportando sus características principales (hábitat, dieta, morfología, etc.).

ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos pondrán en práctica la rutina de pensamiento Veo- Pienso- Me pregunto (“I see, I think, I wonder”).

En este caso, deberán completar esta tabla de acuerdo a la siguiente fotografía:

I SEE 	I THINK 	I WONDER 



SESIÓN 6

Ver ANEXO II: CLIL

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor repasará brevemente los contenidos trabajados en la anterior sesión en inglés: La legislación de la Unión Europea frente a las EEI, la taxonomía de los seres vivos y algunas de las Especies Exóticas Invasoras que habitan en la Península Ibérica, junto con su clasificación dentro de la taxonomía de los seres vivos y características principales.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)




El punto 6. “Life Invasaqua project, a prevention tool” (“El Proyecto Life Invasaqua, una herramienta de prevención”), los alumnos comprenderán los objetivos principales del proyecto Life Invasaqua. Así, observarán y escucharán un vídeo relacionado con el proyecto en inglés y responderán a una serie de preguntas de diversa tipología.

En el punto “7. What can I do?”, los alumnos descubrirán lo que pueden hacer ellos a nivel personal e individual para hacer frente a la problemática de las Especies Exóticas Invasoras. Se trata de que reflexionen a partir de la información que han recibido. Posteriormente, resolverán casos prácticos mediante la respuesta a situaciones en las que se encuentran con EEI y los pondrán en común durante la clase para debatir las respuestas.

ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos pondrán en práctica la rutina de pensamiento Veo- Pienso- Me pregunto (“I see, I think, I wonder”).

En este caso, deberán completar esta tabla de acuerdo a la siguiente fotografía:

I SEE 	I THINK 	I WONDER 



SESIÓN 7

Ver ANEXO III: EXCURSIÓN

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor recordará en el autobús los principales objetivos de la salida, que son los siguientes: 1) Observar las Especies Exóticas Invasoras presentes en el río in situ y en su entorno cercano, 2) Observar in situ las especies nativas (animales y plantas) que habitan en el ecosistema de un río, en este caso del Arga, 3) Observar las diferencias entre los cursos de un río (curso alto, curso medio y curso bajo), 4) Tomar fotografías para ilustrar la guía de Especies Exóticas Invasoras en el río Arga, 5) Conocer una herramienta de control de calidad de las aguas como son las estaciones automáticas de calidad del agua y 6) Observar cómo se ha recuperado la vegetación de ribera para favorecer la recuperación de una especie amenazada como es el visón europeo.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)




La visita va a constar de tres zonas a visitar (Collado de Urkiaga en el nacimiento del río Arga, el río Arga en Pamplona en la Pasarela de los Tubos y el Arga en Funes en el Barranco de Peñalén), con la realización de una ficha a rellenar por los alumnos preparada para cada zona.

La explicación del desarrollo de la visita y el material (fichas) para realizar aparecen en el Anexo III: Excursión.



ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos pondrán en práctica la rutina de pensamiento Veo- Pienso- Me pregunto. En este caso, deberán completar esta tabla de acuerdo a la siguiente fotografía:

VEO	PIENSO	ME PREGUNTO
		



SESIÓN 8 (SESIÓN DOBLE DE 110 MINUTOS)

Ver ANEXO IV: ELABORACIÓN DE GUÍA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

Durante las sesiones siguientes los alumnos se centrarán en los procesos que conlleva la elaboración de la Guía de Especies Exóticas Invasoras y de buenas prácticas en el río Arga, que se hará de acuerdo con la **metodología del aprendizaje servicio** (los alumnos prestan a la comunidad un servicio gracias a sus conocimientos aprendidos) y mediante la utilización de **técnicas cooperativas** (requiere la participación directa y activa de los estudiantes), en concreto, la estructura cooperativa compleja del rompecabezas (“**JIGSAW**”).

Como inicio de la sesión, el profesor repartirá las fichas corregidas que los alumnos completaron en la excursión. Los alumnos observarán las fichas y sus correcciones. Además, el profesor explicará punto por punto las respuestas posibles, poniendo énfasis en los puntos de la visita que considera que son claves.

El profesor recordará que estas fichas se utilizarán como material para la elaboración de la guía. Después se abrirá un turno de respuestas para aclarar todas las dudas.

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

A continuación el profesor explicará en qué consiste el Jigsaw y dividirá a los alumnos en grupos de 4 personas. A estos grupos se les denominará Equipos de Base y serán los mismos para la realización de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga (hay 20 alumnos, por lo que hay 5 grupos en total). De acuerdo con esta técnica, el material a estudiar se divide en subtemas, y cada miembro del equipo debe estudiar este subtema o parte de la información del tema que, en conjunto debe estudiar todo el equipo. (Mondéjar Jiménez, Vargas Vargas y Meseguer Santamaría, 2014)

Cada miembro del equipo preparará su parte del tema mediante una ficha con una serie de preguntas planteadas por el profesor por medio de la búsqueda de información en páginas web seleccionadas. De esta manera, cada miembro del equipo se convertirá en “experto” en el tema que le ha tocado.

Las cuatro fichas a rellenar tienen la siguiente temática:

Ficha 1: Especies nativas del río Arga.

Ficha 2: Especies Exóticas Invasoras del río Arga.

Ficha 3: Código de buenas prácticas en el río Arga.

Ficha 4: Características del río Arga.

(Ver ANEXO IV: ELABORACIÓN DE GUÍA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGÁ)

PROCESO A SEGUIR DE LA TÉCNICA DEL JIGSAW:



Es muy importante controlar los tiempos para cada paso.

1- Cada miembro del grupo investiga individualmente sobre el tema que se le ha asignado en la página web indicada. Apunta lo que él considera que es clave para entender el tema en cuestión. (15 minutos)

2- Después, cada alumno se reunirá con los miembros de los demás equipos a los que les ha tocado estudiar el mismo subtema, formando un “Equipo de Expertos”, y lo estudiarán a fondo, hasta que se conviertan en “expertos” en el tema. (25 minutos)

3- Posteriormente, cada alumno regresará a su Equipo de Base y explicará a los demás miembros del grupo la parte que ha preparado. De esta manera, con las aportaciones de cada “experto” del grupo irán completando las 4 fichas. (30 minutos). Esta última fase constituirá la actividad final de la sesión.

A continuación se muestra una tabla resumen:

<p style="text-align: center;">PROCESO JIGSAW</p> <div style="text-align: center;">  </div>			
PASOS	DESCRIPCIÓN	TIEMPO 	TIPO DE ACTIVIDAD
1	Cada miembro del equipo investiga sobre el tema asignado y apunta lo que considera relevante.	15'	Desarrollo
2	Cada alumno se reúne con los miembros de otros equipos que tratan el mismo tema para investigar el tema a fondo y convertirse en expertos.	25'	Desarrollo
3	Cada alumno se reúne con su grupo base y explica a su grupo lo que ha preparado. Con estas ideas, cada grupo base elabora las 4 fichas.	30'	Final

ACTIVIDAD FINAL:

Los alumnos rellenan las fichas en su Equipo base. (Ver fichas en el ANEXO IV: FICHAS JIGSAW)

Importante: Cada alumno deberá rellener individualmente las cuatro fichas tras la explicación del experto de su grupo base. De esta manera, se asegura que todos los miembros del equipo aprenden y comprenden los cuatro temas de los que está compuesto el Jigsaw. Así se consigue que cuando vayan a elaborar la guía todos participarán teniendo un conocimiento sobre todas las áreas del tema. El profesor corregirá las fichas del Jigsaw en la pizarra, tras una puesta en común y aclarará las posibles dudas que hayan surgido.

SESIÓN 9 (SESIÓN DOBLE DE 110 MINUTOS)

Ver ANEXO IV: ELABORACIÓN DE GUÍA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor explicará cuáles son los contenidos que debe tener la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga y el formato de su presentación, así como las cuatro partes de las que tiene que constar la guía.

Los contenidos que deben constar en la guía deben ser los siguientes:

1-Presentación del río Arga:

- Vertiente hidrográfica.
- Superficie total de la cuenca (en km²).
- Nacimiento y desembocadura del río.
- Afluentes.
- Calidad actual de las aguas del río Arga.

2-Para la parte de Especies Exóticas Invasoras del río Arga:

- Nombre común de la Especie Exótica Invasora.
- Nombre científico de la Especie Exótica Invasora.
- Nombre en inglés de la EEI.
- Origen.
- Clasificación dentro de la taxonomía de los seres vivos.
- Especie sobre la que predadora o compite.
- Impacto que produce.
- Pistas para reconocerla.
- Fotografía.

3- Para el apartado del Código de buenas prácticas:

Deben ser medidas que los propios alumnos puedan poner en práctica, ayudándose de la ficha 3 (código de buenas prácticas en el río Arga) del Jigsaw.

4-Bibliografía (fuentes de donde han obtenido toda la información).

Diseño de la guía: La guía debe tener las siguientes características:

- Dos tapas duras (portada y contraportada).
- Encuadernación en espiral.

-En la portada debe aparecer el siguiente título: Guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga y el nombre de los autores, el logotipo del centro escolar y el logotipo del proyecto Life Invasaqua.

Los alumnos se apoyarán en la guía “¡Cuidado! Invasoras acuáticas. Guía de las Especies Exóticas e Invasoras de los ríos, lagos y estuarios de la Península Ibérica”.

Se encuentra en el siguiente enlace:

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/07/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-WEB-1.pdf>

A continuación el profesor presentará a los alumnos un ejemplo de cómo puede ser la guía de Especies Exóticas Invasoras que tienen que elaborar (ver ANEXO V)

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

Los alumnos se reunirán con su equipo base y comenzarán la elaboración de la guía, bajo la supervisión del profesor.

ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

El profesor expondrá las dudas más comunes que han surgido durante la elaboración de la guía y las resolverá con todo el grupo clase.

SESIÓN 10 (SESIÓN DOBLE DE 110 MINUTOS)

Ver ANEXO IV: ELABORACIÓN DE GUÍA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA

ACTIVIDAD 1: (ACTIVIDAD DE INICIO)

El profesor proyectará los contenidos de los que debe constar la guía y el diseño de la guía, a modo de recordatorio y se abrirá un turno de preguntas para resolver posibles dudas que hayan surgido. A continuación se les presentará la rúbrica para evaluar la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga. (Se les presenta la rúbrica en esta última sesión a los alumnos, ya que en la sesión anterior ya se les presentaron los contenidos de los que debe constar la guía. Se presenta la información escalonadamente para evitar sobrecarga de información). (Ver ANEXO VI: RÚBRICA DE LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA DE EEI Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA).

ACTIVIDAD 2: (ACTIVIDAD DE DESARROLLO)

Los alumnos se reunirán en su equipo base y seguirán elaborando la guía bajo la supervisión del profesor.

ACTIVIDAD 3: (ACTIVIDAD FINAL)

Los alumnos finalizarán la guía para posteriormente imprimirla.

5.8. Atención a la diversidad

La Orden Foral 65/2012, de 18 de junio, del Consejero de Educación, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de trastornos de aprendizaje y trastorno por déficit de atención e hiperactividad en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Comunidad Foral de Navarra, articula en el Artículo 5. Las Medidas generales de Atención educativa en el aula:

1. Corresponde al equipo docente, con el asesoramiento de los responsables de la orientación educativa, la toma de decisiones relativas a las medidas de ajuste educativo con el alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo asociadas a TA (Trastornos de Aprendizaje) y TDA-H (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad).
2. El profesorado tutor llevará a cabo el seguimiento sistemático del alumnado para prevenir y detectar las posibles dificultades y necesidades de éste, y para supervisar la atención educativa correspondiente. A él corresponde en primera instancia mantener el contacto asiduo habitual con las familias.
3. El profesorado deberá tener en cuenta que el alumnado con alguna necesidad específica de apoyo educativo asociada a TA (dislexia, disortografía, disgrafía y/o discalculia) y TDA-H precisa ajustes metodológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se producen en las aulas, y que entre otras cosas afectará a la organización de éstas, a la distribución del alumnado, al ajuste curricular y a las estrategias didácticas.
4. El profesorado realizará las adaptaciones de acceso al currículo, que permitan y faciliten el acceso del alumnado a los contenidos de las diferentes áreas, materias o módulos en diferentes tipos de soportes y formatos utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
5. El profesorado propiciará la utilización de metodologías variadas y que permitan mayor autonomía, participación y autorregulación del alumno en la realización de las diferentes actividades (aprendizaje por proyectos, grupos cooperativos, aprendizaje-servicio, aplicación de las TIC en las aulas, etc.), que favorezcan aprendizajes motivadores, significativos y vivenciales.

La clase grupo a la que va dirigida la presente unidad didáctica consta de 20 alumnos de los cuales 3 presentan TDAH, para los cuales se han dispuesto una batería de medidas para facilitar y conseguir su aprendizaje en base a la Orden Foral 65/2012 mencionada anteriormente:

- 1- Situar a estos alumnos cerca del profesor.

- 2- Asegurarse de que ha comprendido el material escrito, mediante la explicación a viva voz por parte del profesor.
- 3- Designar a un compañero como ayudante del alumno.
- 4- No pedirle que lea en alto y sin previo aviso.
- 5- Utilizar la pizarra como recordatorio. Incluir las explicaciones de la pizarra en fichas.
- 6- Darle tiempo extra para organizar sus ideas y para terminar sus trabajos.
- 7- Intentar no corregir de manera sistemática todos sus fallos de escritura.
- 8- Comentar con el alumno de manera individual la corrección de los ejercicios escritos.
- 9- Darle la oportunidad de que realice aportaciones en clase.
- 10- Subrayar lo más importante de los textos que se le suministra.
- 11- Preparar un glosario con los términos clave de la unidad.
- 12- Utilizar explicaciones multimodales: textos grabados, vídeos, fotografías.
- 13- Utilizar el ordenador para crear textos escritos.
- 14- Utilizar el refuerzo positivo.

5.9. Anexos de la Unidad Didáctica

5.9.1. ANEXO I: WEBQUEST

La webquest en formato pdf:

INTRODUCCIÓN:

¿Qué puedes hacer TÚ para evitar la propagación de las Especies Exóticas Invasoras?

Observa la siguiente pizarra:



Todas son especies acuáticas de agua dulce... ¿Pero que las diferencia?...

Para averiguarlo va a acompañarnos un experto en fauna y flora que trabajo incansablemente para su protección en la Península Ibérica.



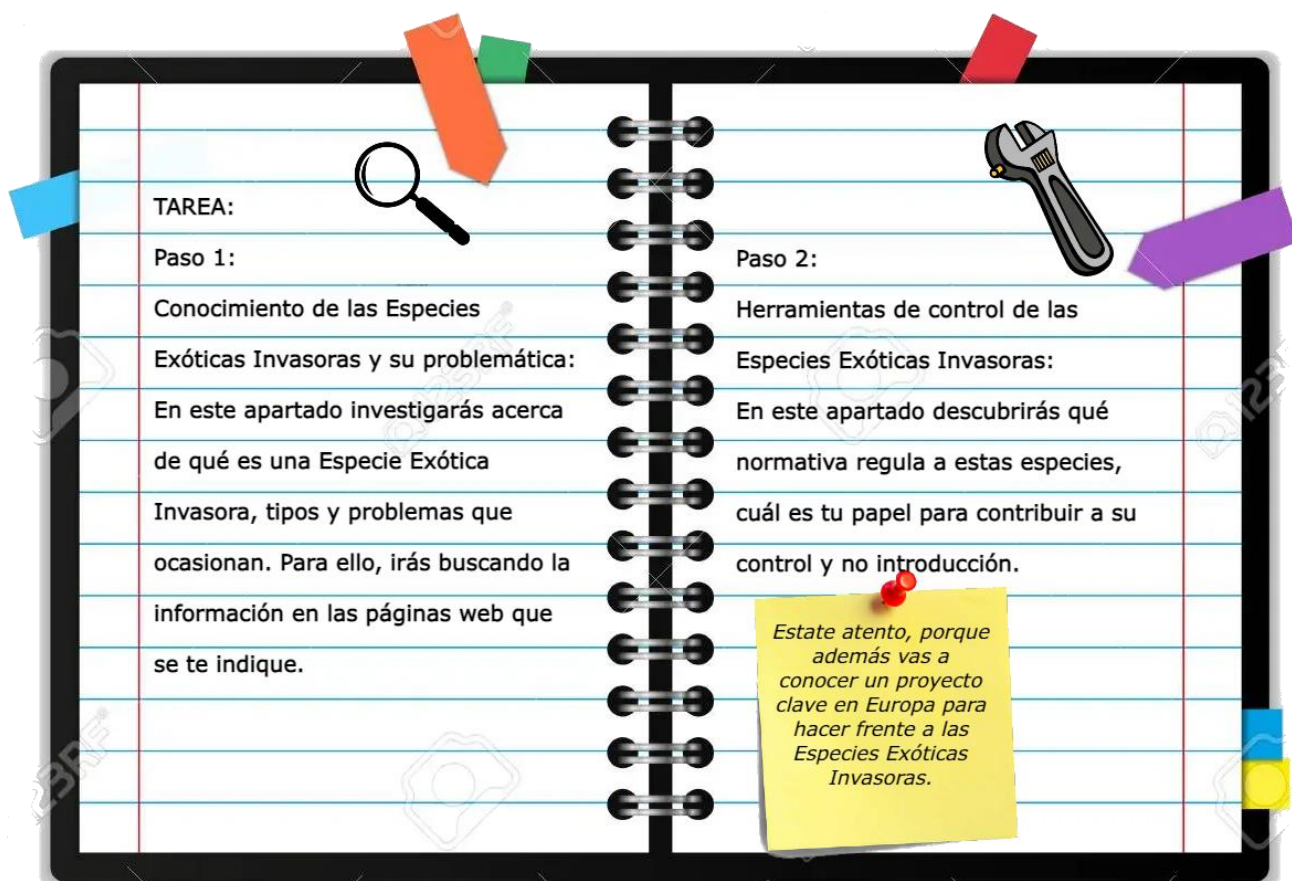
¿NOS ACOMPAÑAS?

TAREA:

INSTRUCCIONES GENERALES

Para conocer qué son las Especies Exóticas Invasoras, cuáles son los daños que producen y qué herramientas tenemos como ciudadanos para poder combatirlas tendréis que buscar información en Internet.

Os organizaréis en grupos de 2 personas, uno será el buscador (consultará las páginas web indicadas) y el otro el secretario (contestará a las preguntas planteadas). ¡Ojo! Las respuestas serán consensuadas por los dos miembros del equipo.



LA AVENTURA COMIENZA...



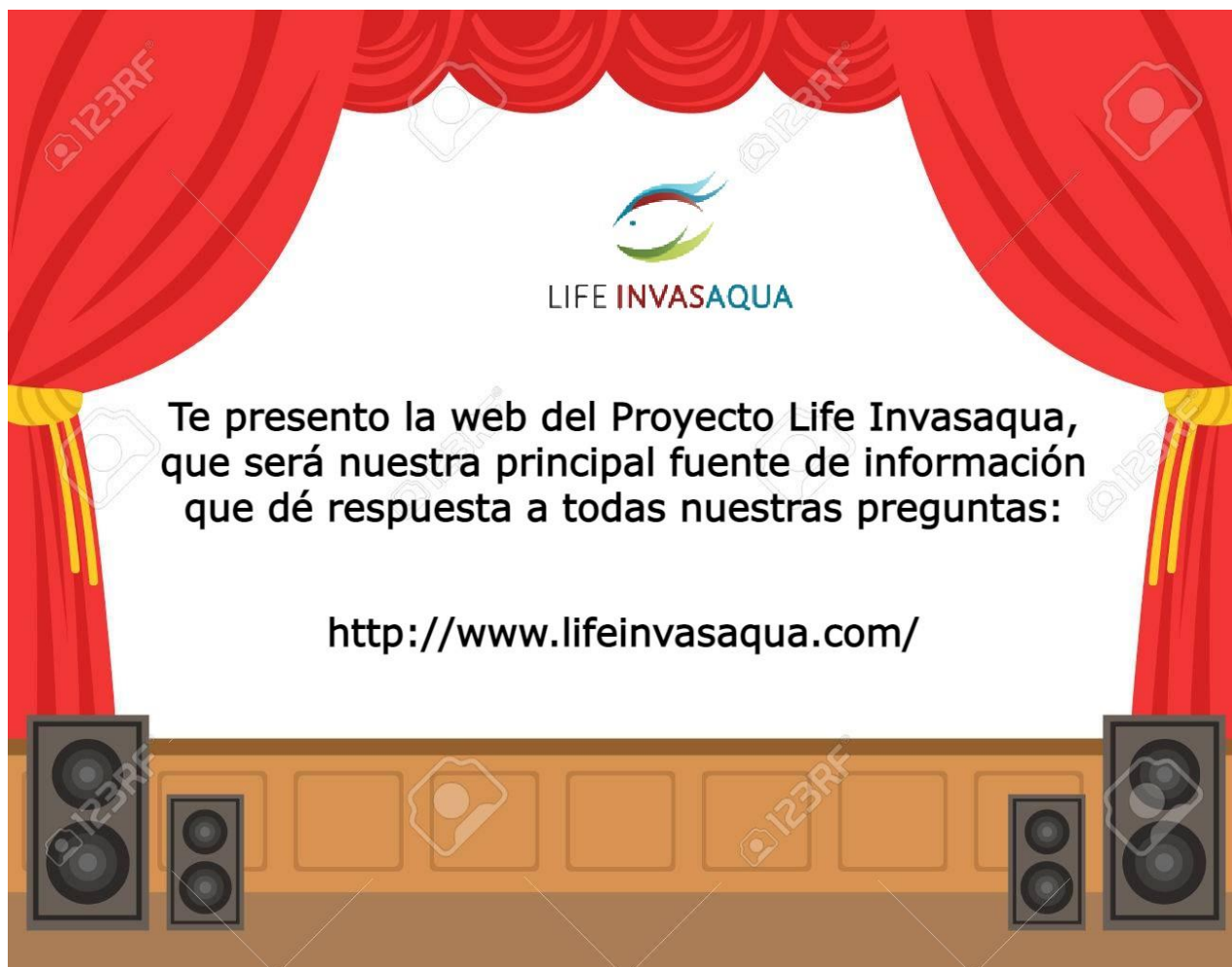
PASO 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Responde a las siguientes preguntas:

1- ¿Quién es la persona que aparece en la foto hablando de las Especies Exóticas Invasoras? ¿Qué animal tiene en sus brazos?

https://www.wwf.es/somos/50_anos_en_defensa_de_la_naturaleza/felix_rodriuez_de_la_fuente/

Ya conoces quién es nuestro guía y ahora nos hace falta nuestra brújula para no perdernos en nuestra aventura...



2- ¿En qué consiste el Proyecto Life Invasaqua y qué objetivos tiene?

<http://www.lifeinvasaqua.com/descripcion/>

3- ¿Qué es una Especie Exótica Invasora?

<http://www.lifeinvasaqua.com/>

4- ¿Qué tipos de Especies Exóticas Invasoras hay?

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx>

5- ¿Qué problemas causan las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/>

Las preguntas 6, 7 y 8 las responderéis con la ayuda del vídeo de presentación del Proyecto Life Invasaqua:

<http://www.lifeinvasaqua.com/life-invasaqua-agencia-efe/>

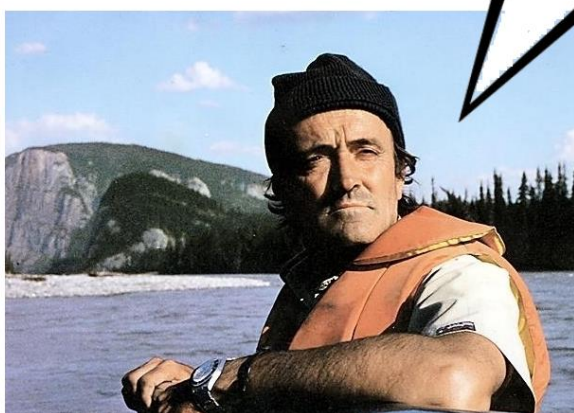
6- ¿Cuántas Especies Exóticas Invasoras de fauna y flora alberga la Península Ibérica?

7- ¿Cuántas especies de peces invasoras albergan los ríos portugueses?

8- Dime tres palabras clave que sintetizen los objetivos del Proyecto Life Invasaqua con respecto al público (los ciudadanos).

PASO 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Ahora que ya tienes una visión
sobre lo que son y lo que causan
las Especies Exóticas Invasoras
vamos al paso 2.



Responde a las siguientes preguntas:

9- ¿Cuál es la normativa europea que regula las Especies Exóticas Invasoras?

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2014-83320>

10- Ve al Capítulo II, artículo 7 de dicho reglamento y léelo con atención. Después, resuelve el siguiente caso práctico:

(Pista: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-lista-UE-listado.aspx>)

“Hoy es el día de tu cumpleaños, y un buen amigo tuyo, que te conoce muy bien y sabe que te gustan los animales, ha decidido regalarte una mascota. Aparece en tu fiesta de cumpleaños con una tortuga que se trata de un Galápagos de Florida (reptil). ¿Podrías quedártelo? Razona tu respuesta”.



11- Siguiendo con el caso propuesto de la fiesta de cumpleaños de la pregunta 10, ¿A quién hay que avisar si localizas una especie exótica invasora?

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

12- ¿Cuáles son las principales vías de entrada de las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

13- Recientemente se presentó la guía “¿Cuidado! Invasoras Acuáticas” dentro del Proyecto Life Invasaqua, en el que participaron numerosos expertos sobre este tema. ¿Cuáles son según el miembro del SIBIC Jorge R. Sánchez-González las dos herramientas más efectivas en la lucha contra las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/lifeinvasaqua-presenta-su-guia-sobre-especies-exoticas-invasoras-en-medio-acuatico-en-un-foro-con-mas-de-180-inscritos/>



AVISO: las preguntas 14, 15 y 16 se contestan con la ayuda de las páginas 109 y 110 de la guía “¡Cuidado! Invasoras acuáticas”:

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

14- Imagínate que eres el responsable del control de especies exóticas invasoras de tu localidad. Tienes que ir a la Federación Navarra de Pesca para explicarles a los pescadores la importancia de que los ríos estén libres de Especies Exóticas Invasoras. Prepara 3 frases que consideres clave para que ellos lo entiendan y que les hagan sentirse importantes en este reto.

15- Ahora tienes que ir a explicárselo a unos alumnos de cuarto de primaria de una escuela de tu localidad. ¿ Cómo se lo explicarías? Se admiten dibujos.

16- Imagina que la semana próxima tienes una reunión familiar con tus abuelos, primos, tíos.. y has pensado que es una ocasión perfecta para poder explicarles lo que has aprendido sobre Especies Exóticas Invasoras. ¿Cómo les transmitirías en 3 frases qué pueden hacer ellos para mantener la biodiversidad de nuestros ríos y para contribuir a la NO introducción de Especies Exóticas Invasoras?

PASO FINAL:

Después de haber contestado a las preguntas, elaborad un informe en el que en 5 frases podáis contestar a la pregunta planteada al principio:



Una última cosa: ¿Te acuerdas de la pizarra que aparecía al principio de la actividad?



¿Podrías decirme cuáles de estas especies de peces son especies autóctonas de la Península Ibérica y cuáles son Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

<https://www.unav.edu/documents/19646586/19732040/fauna-acuatica-de-los-rios-de-pamplona.pdf>

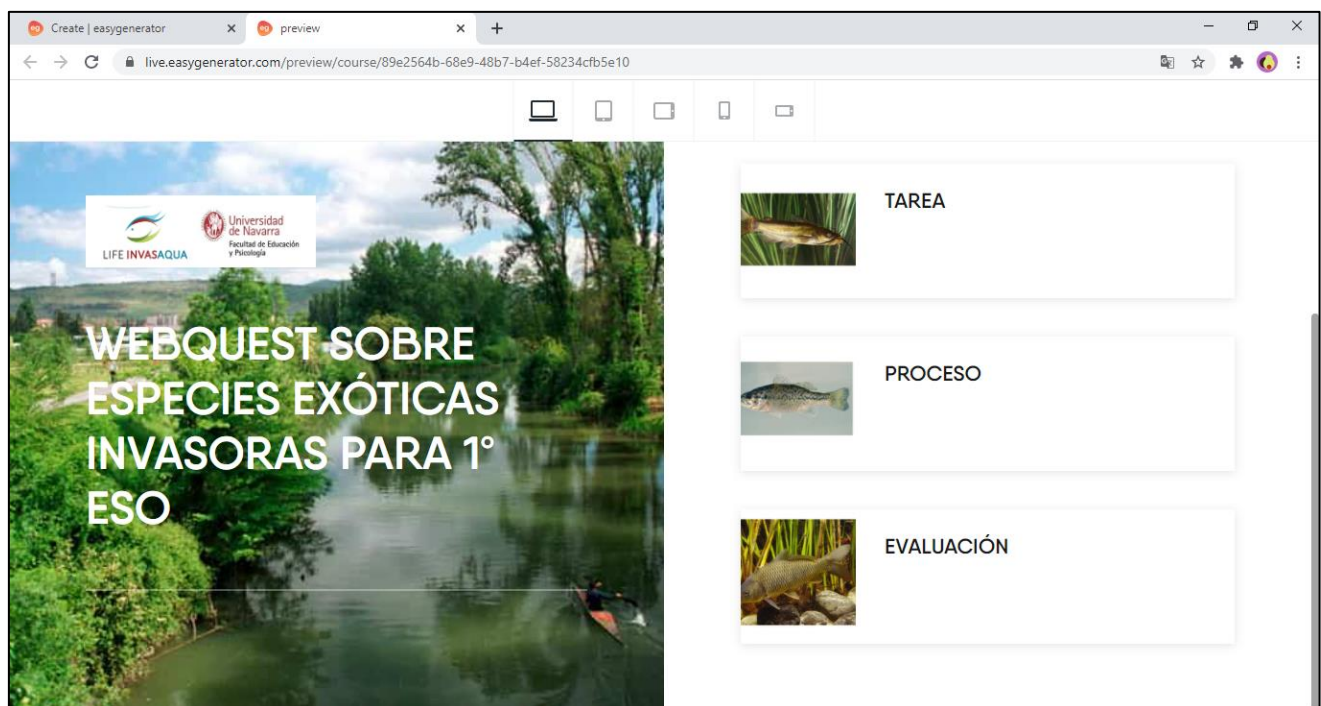
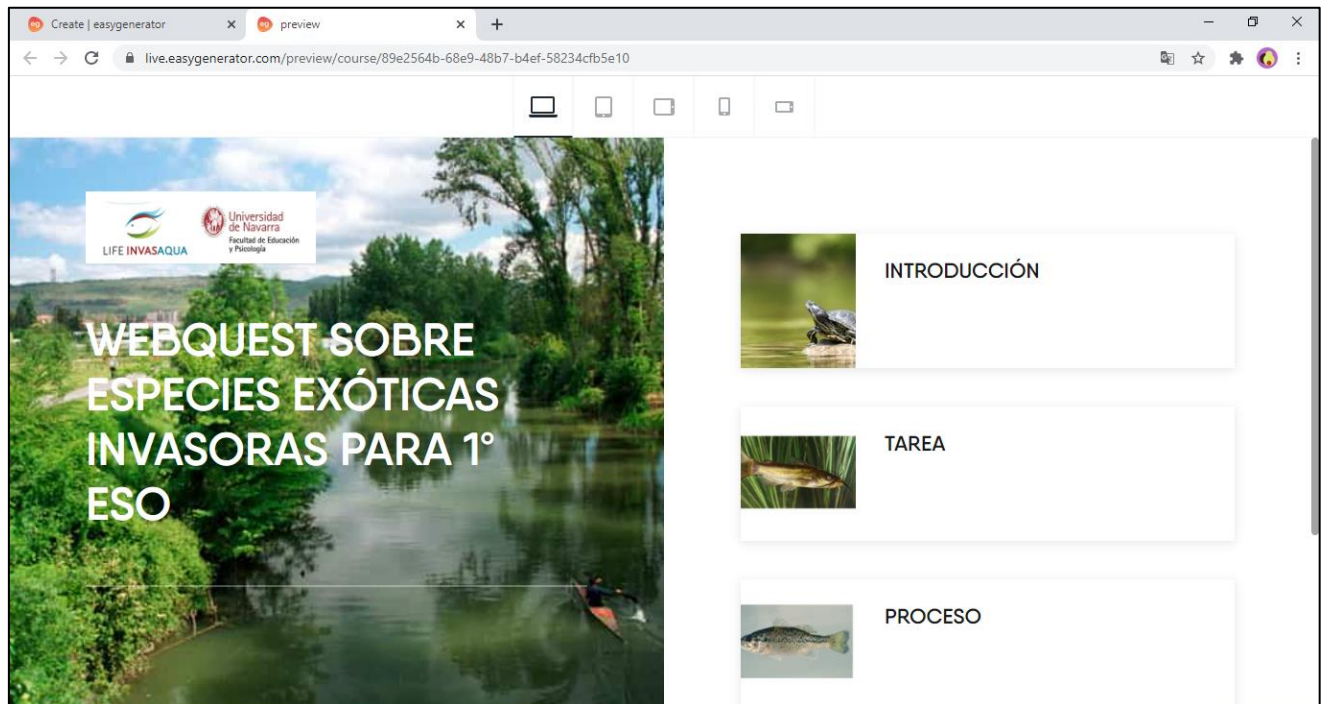
EVALUACIÓN:

Vuestro informe se evaluará de la siguiente manera:

	4	3	2	1	Puntuación
Trabajo colaborativo	El estudiante mostró gran entusiasmo y se centró en la tarea. Ayudó a los demás cuando se le pidió y mostró iniciativa.	El estudiante mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Ayudó a los demás cuando se le pidió.	El estudiante trabajó, pero perdió la concentración. No distrajo a los demás.	El estudiante trabajó, pero perdió la concentración. Distrajo a sus compañeros.	
Trabajo individual	El estudiante se centró en la tarea, asumió sus responsabilidades y aprovechó el tiempo para la realización de las actividades.	El estudiante se centró en la tarea, asumió sus responsabilidades y aprovechó el tiempo para la realización de las actividades casi siempre.	El estudiante en ocasiones no se centró en la tarea, y no aprovechó el tiempo para la realización de las actividades.	El estudiante se distraía en sus tareas, no aprovechó el tiempo y no asumió sus responsabilidades.	
Contenido-precisión	Toda la información que aparece en el informe es correcta y precisa.	El 90%-99% de la información del informe es correcta.	El 80%-89% de la información del informe es correcta.	Menos del 80% de la información del informe es correcta.	
Extracción de la información más relevante	Extrae las ideas centrales del tema y las argumenta entendiéndolas y explicándolas.	Extrae las ideas centrales del tema, aunque aún requiere de la explicación y retroalimentación del docente.	Extrae algunas ideas centrales del tema, aunque omite algunas importantes.	Solo transcribe alguna información sin hacer ninguna selección.	
Enfoque en el tema	Hay un tema claro y bien enfocado. Se destaca la idea principal y es respaldada con información detallada.	La idea principal es clara, pero la información de apoyo es general.	La idea principal es algo clara, pero se necesita mayor información de apoyo.	La idea principal no es clara. Parece haber una recopilación desordenada de información.	
Ortografía-Gramática-Revisión	No hay errores ortográficos o gramaticales después de la revisión del alumno.	No queda más que 1 error ortográfico o gramatical después de la revisión del alumno.	No quedan más de 3 errores ortográficos o gramaticales después de la revisión del alumno.	Quedan más de 3 errores ortográficos o gramaticales en el informe.	

La webquest en formato web, dentro de Easygenerator:

<https://live.easygenerator.com/review/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10/>



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

WebQuest sobre especies exóticas invasoras para 1º ESO

INTRODUCCIÓN

Observa la siguiente pizarra:


TAREA

PROCESO

EVALUACIÓN

Resultados

Observa la siguiente pizarra:



Todas son especies acuáticas de agua dulce... ¿Pero que las diferencia?...

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

WebQuest sobre especies exóticas invasoras para 1º ESO

INTRODUCCIÓN

Observa la siguiente pizarra:


TAREA

PROCESO

EVALUACIÓN

Resultados

Para averiguarlo va a acompañarnos un experto en fauna y flora que trabajo incansablemente para su protección en la Península Ibérica.



¿NOS ACOMPAÑAS?

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

INSTRUCCIONES GENERALES

Para conocer qué son las Especies Exóticas Invasoras, cuáles son los daños que producen y qué herramientas tenemos como ciudadanos para poder combatirlos tendréis que buscar información en Internet.

Os organizaréis en grupos de 2 personas, uno será el buscador (consultará las páginas web indicadas) y el otro el secretario (contestará a las preguntas planteadas). ¡Ojo! Las respuestas serán consensuadas por los dos miembros del equipo.

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

Instrucciones generales

Trabajo a realizar por el alumno

PROCESO

EVALUACIÓN

Resultados

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

Trabajo a realizar por el alumno

TAREA:

Paso 1:

Conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras y su problemática:

En este apartado investigarás acerca de qué es una Especie Exótica Invasora, tipos y problemas que ocasionan. Para ello, irás buscando la información en las páginas web que se te indique.

Paso 2:

Herramientas de control de las Especies Exóticas Invasoras:

En este apartado descubrirás qué normativa regula a estas especies, cuál es tu papel para contribuir a su control y no introducción.

Estato atento, porque además vas a conocer un proyecto clave en Europa para hacer frente a las Especies Exóticas Invasoras.

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

Instrucciones generales

Trabajo a realizar por el alumno

PROCESO

EVALUACIÓN

Resultados

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

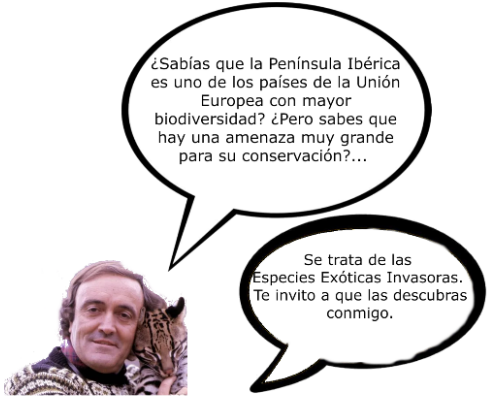
Resultados

Conoce a nuestro guía

LA AVENTURA COMIENZA...

¿Sabías que la Península Ibérica es uno de los países de la Unión Europea con mayor biodiversidad? ¿Pero sabes que hay una amenaza muy grande para su conservación?...

Se trata de las Especies Exóticas Invasoras. Te invito a que las descubras conmigo.



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados


Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Responde a las siguientes preguntas:

1- ¿Quién es la persona que aparece en la foto hablando de las Especies Exóticas Invasoras? ¿Qué animal tiene en sus brazos?

https://www.wwf.es/somos/50_anos_en_defensa_de_la_naturaleza/felix_rodriguez_de_la_fuente/

Ya conoces quién es nuestro guía y ahora nos hace falta nuestra brújula para no perdernos en nuestra aventura...



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía


Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

Ya conoces quién es nuestro guía y ahora nos hace falta nuestra brújula para no perdernos en nuestra aventura...



Te presento la web del Proyecto Life Invasaqua, que será nuestra principal fuente de información que dé respuesta a todas nuestras preguntas:

<http://www.lifeinvasaqua.com/>

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

2- ¿En qué consiste el Proyecto Life Invasaqua y qué objetivos tiene?

<http://www.lifeinvasaqua.com/descripcion/>

3- ¿Qué es una Especie Exótica Invasora?

<http://www.lifeinvasaqua.com/>

4- ¿Qué tipos de Especies Exóticas Invasoras hay?

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx>

5- ¿Qué problemas causan las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/>

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

📱 📺 📖 📄 📝

← WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

5- ¿Qué problemas causan las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/>

Las preguntas 6, 7 y 8 las responderéis con la ayuda del vídeo de presentación del Proyecto Life Invasaqua:

<http://www.lifeinvasaqua.com/life-invasaqua-agencia-efe/>

6- ¿Cuántas Especies Exóticas Invasoras de fauna y flora alberga la Península Ibérica?

7- ¿Cuántas especies de peces invasoras albergan los ríos portugueses?

8- Dime tres palabras clave que sintetizen los objetivos del Proyecto Life Invasaqua con respecto al público (los ciudadanos).

Siguiente

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

📱 📺 📖 📄 📝

← WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

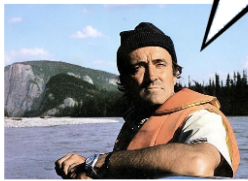
Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Ahora que ya tienes una visión sobre lo que son y lo que causan las Especies Exóticas Invasoras vamos al paso 2.



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

📄 📱 🖨️ 📄 📱 🖨️

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados


Responde a las siguientes preguntas:

9- ¿Cuál es la normativa europea que regula las Especies Exóticas Invasoras? <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2014-83320>

10- Ve al Capítulo II, artículo 7 de dicho reglamento y léelo con atención. Después, resuelve el siguiente caso práctico:

(Pista: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-lista-UE-listado.aspx>)

“Hoy es el día de tu cumpleaños, y un buen amigo tuyo, que te conoce muy bien y sabe que te gustan los animales, ha decidido regalarte una mascota. Aparece en tu fiesta de cumpleaños con una tortuga que se trata de un Galápagos de Florida (reptil). ¿Podrías quedártelo? Razona tu respuesta”.



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

📄 📱 🖨️ 📄 📱 🖨️

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía


Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

“Hoy es el día de tu cumpleaños, y un buen amigo tuyo, que te conoce muy bien y sabe que te gustan los animales, ha decidido regalarte una mascota. Aparece en tu fiesta de cumpleaños con una tortuga que se trata de un Galápagos de Florida (reptil). ¿Podrías quedártelo? Razona tu respuesta”.



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

📱 🖨️ 📄 📖 📧

← WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

11- Siguiendo con el caso propuesto de la fiesta de cumpleaños de la pregunta 10, ¿A quién hay que avisar si localizas una especie exótica invasora?

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

12- ¿Cuáles son las principales vías de entrada de las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

13- Recientemente se presentó la guía “ ¡Cuidado! Invasoras Acuáticas” dentro del Proyecto Life Invasaqua, en el que participaron numerosos expertos sobre este tema. ¿Cuáles son según el miembro del SIBIC Jorge R. Sánchez-González las dos herramientas más efectivas en la lucha contra las Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/lifeinvasaqua-presenta-su-guia-sobre-especies-exoticas-invasoras-en-medio-acuatico-en-un-foro-con-mas-de-180-inscritos/>

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↺

📱 🖨️ 📄 📖 📧

← WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

<http://www.lifeinvasaqua.com/lifeinvasaqua-presenta-su-guia-sobre-especies-exoticas-invasoras-en-medio-acuatico-en-un-foro-con-mas-de-180-inscritos/>

Cada vez estás más cerca de poder resolver la pregunta que se te ha planteado al principio.

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

AVISO: las preguntas 14, 15 y 16 se contestan con la ayuda de las páginas 109 y 110 de la guía “¡Cuidado! Invasoras acuáticas”:

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

14- Imagínate que eres el responsable del control de especies exóticas invasoras de tu localidad. Tienes que ir a la Federación Navarra de Pesca para explicarles a los pescadores la importancia de que los ríos estén libres de Especies Exóticas Invasoras. Prepara 3 frases que consideres clave para que ellos lo entiendan y que les hagan sentirse importantes en este reto.

15- Ahora tienes que ir a explicárselo a unos alumnos de cuarto de primaria de una escuela de tu localidad. ¿Cómo se lo explicarías? Se admiten dibujos.

16- Imagina que la semana próxima tienes una reunión familiar con tus abuelos, primos, tíos.. y has pensado que es una ocasión perfecta para poder explicarles lo que has aprendido sobre Especies Exóticas Invasoras. ¿Cómo les transmitirías en 3 frases que pueden hacer ellos para mantener la biodiversidad de nuestros ríos y para contribuir a la NO introducción de Especies Exóticas Invasoras?

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

WEBQUEST SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA 1º ESO

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

Paso final

Después de haber contestado a las preguntas, elaborad un informe en el que en 5 frases podáis contestar a la pregunta planteada al principio:

Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↻

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía


Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Paso final

Resultados

Una última cosa: ¿Te acuerdas de la pizarra que aparecía al principio de la actividad?



Create | easygenerator x preview x +

live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cfb5e10

← → ↻

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

Conoce a nuestro guía

Paso 1: CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS Y SU PROBLEMÁTICA

Paso 2: HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS


Paso final

Resultados

¿Podrías decirme cuáles de estas especies de peces son especies autóctonas de la Península Ibérica y cuáles son Especies Exóticas Invasoras?

<http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/11/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-FINAL-3.pdf>

<https://www.unav.edu/documents/19646586/19732040/fauna-acuatica-de-los-rios-de-pamplona.pdf>



Recuerda: Tú eres muy importante para contribuir al control de las Especies Exóticas Invasoras. No lo olvides.

Create | easygenerator x preview

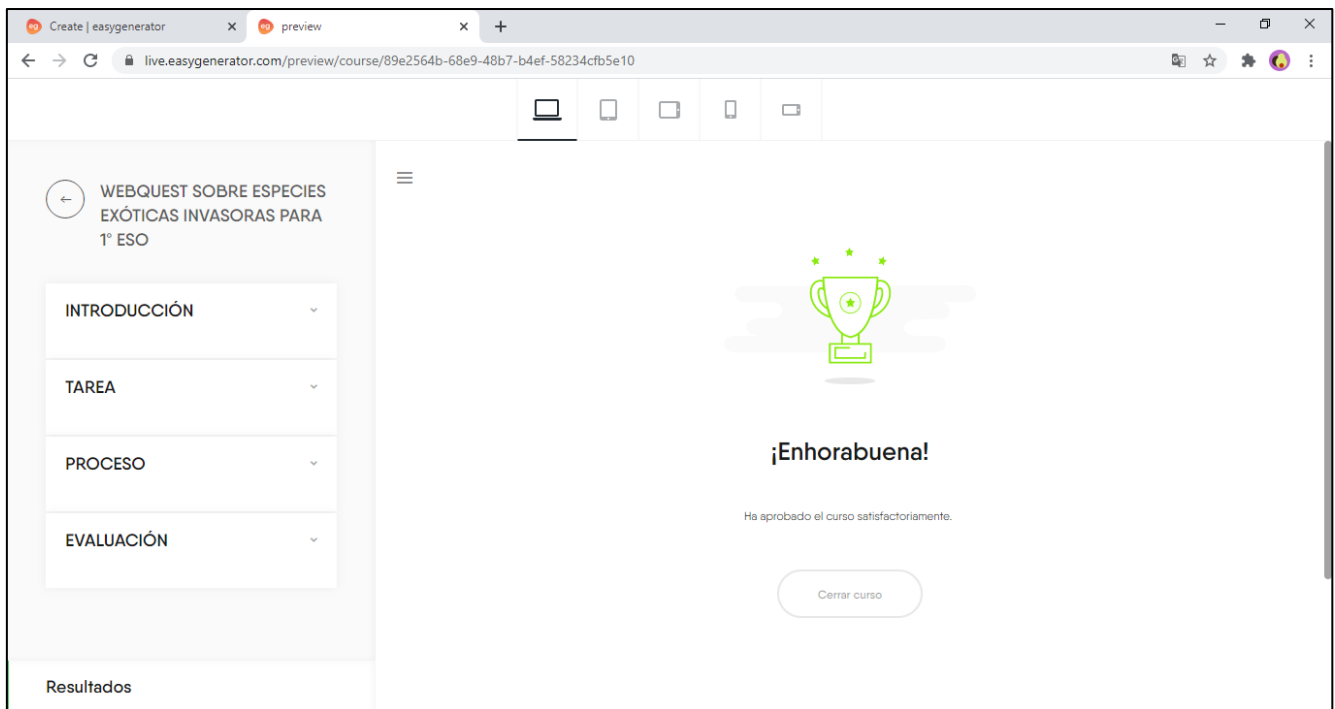
live.easygenerator.com/preview/course/89e2564b-68e9-48b7-b4ef-58234cf5e10

Vuestro informe se evaluará de la siguiente manera:

	4	3	2	1	Puntuación
Trabajo colaborativo	El estudiante mostró gran entusiasmo y se centró en la tarea. Ayudó a los demás cuando se le pidió y mostro iniciativa.	El estudiante mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Ayudó a los demás cuando se le pidió.	El estudiante trabajó, pero perdió la concentración. No distrajo a los demás.	El estudiante trabajó, pero perdió la concentración. Distrajo as sus compañeros.	
Trabajo individual	El estudiante se centró en la tarea, asumió sus responsabilidades y aprovechó el tiempo para la realización de las actividades.	El estudiante se centró en la tarea, asumió sus responsabilidades y aprovechó el tiempo para la realización de las actividades casi siempre.	El estudiante en ocasiones no se centró en la tarea, y no aprovechó el tiempo para la realización de las actividades.	El estudiante se distraía en sus tareas, no aprovechó el tiempo y no asumió sus responsabilidades.	
Contenido-precisión	Toda la información que aparece en el informe es correcta y precisa.	El 90%-99% de la información del informe es correcta.	El 80%-89% de la información del informe es correcta.	Menos del 60% de la información del informe es correcta.	
Extracción de la información más relevante	Extrae las ideas centrales del tema y las argumenta entendiéndolas y explicándolas.	Extrae las ideas centrales del tema, aunque aún requiere de la explicación y reorientación del docente.	Extrae algunas ideas centrales del tema, aunque omite algunas importantes.	Solo transcribe alguna información sin hacer alguna selección.	
Enfoque en el tema	Hay un tema claro y bien enfocado. Se destaca la idea principal y es respaldada con información detallada.	La idea principal es clara, pero la información de apoyo es general.	La idea principal es algo clara, pero se necesita mayor información de apoyo.	La idea principal no es clara. Parece haber una recopilación desordenada de información.	
Ortografía-Gramática-Revisión	No hay errores ortográficos o gramaticales después de la revisión del alumno.	No queda más que 1 error ortográfico o gramatical después de la revisión del alumno.	No quedan más de 3 errores ortográficos o gramaticales después de la revisión del alumno.	Quedan más de 3 errores ortográficos o gramaticales en el informe.	

Criterios de evaluación para la calificación del informe

Resultados



5.9.2. ANEXO II: CLIL

INTRODUCTION

This Project is designed for a group of 1st year of ESO in the Biology and Geology subject, within the “Block 2. The Earth in the Universe” and the topic “Hydrosphere. Water in the Earth. Saltwater and freshwater: the importance for living beings. Pollution in saltwater and freshwater”. The aims of this project are to know the Invasive Alien Species and the problems caused by them and enhance students’ awareness on this issue. The axis of these sessions will be the Life Invasaqua project. Some of the main objectives of this project are to raise awareness on the problem of Invasive Alien Species on aquatic ecosystems of the Iberian Peninsula, and to communicate the threats caused by IAS through a mass media communication campaign. In order to ensure that this project is widespread, the teenagers constitute a key group, because educating the young generations means educating the adults of the future. These are the individuals who will create a knowledge network to disseminate the ideas of the project to relatives, friends, etc.

This project contributes to the **4 Cs**, as I will explain here:

Content: Knowledge of the concept of Invasive Alien Species, the problems caused by them, tools for their control, strategies for prevention and awareness of the issue of IAS.

Communication: Vocabulary related to water ecosystems, animals, plants, asking and answering questions, writing descriptions about living beings, expressing consequences of actions.

Cognition: understand, apply, analyse, evaluate, create.

Culture: Understanding of a problem that affects the environment and the aquatic ecosystems that are close to students. Acquire a European perspective to tackle problems.

Student's Book



1. What are Invasive Alien Species?

Work in pairs. Look at the following pictures and tell what differences and similarities are between the species that you can see.

Compare the species that appear in each picture.

Tell what happens as a result of the interaction between them and why.



Read the information of Alien Species and Native species and underline the key words.

Alien Species: animals, plants and fungi that have been introduced through human action to a new natural environment from other parts of the world.

Some alien species have been brought to Europe deliberately to be used in sectors such as agriculture or aquaculture, for recreational purposes such as sport fishing, or even as pets and garden plants. Others have found their way into the EU as blind passengers on board of ships, or they have been accidentally imported as contaminant with commercial products.

Some species adapt to the new environment and spread and reproduce excessively, causing significant ecological and economic damages. These are known as **invasive alien species (IAS)**.



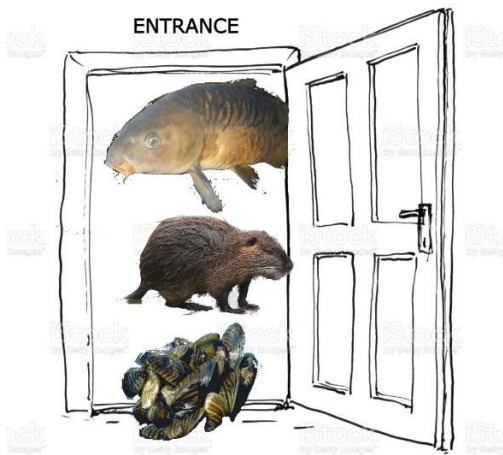
Native species: a species that normally lives in a particular ecosystem. This can include any species that developed with the surrounding habitat. The native species can be assisted or affected by a new species.



2. How do they arrive?

The process by which alien species arrive and become established is complex, and fortunately they are not always successful. Each stage in the process is subject to a certain probability determined by multiple factors. For example, some individuals may die during the journey from their native ecosystems to the host ecosystem.

Finally, once the species has become successfully established it may or may not disperse and spread. This propagation will depend on the biological characteristics of the organism.



Pathways

The entry mechanism, the way in which an exotic species reaches our ecosystems, is called its **pathway**. These pathways of entry are here grouped into six types depending on their nature and how deliberate or accidental the reproduction is.

1. Release. The species is released deliberately. This category includes those routes of entry that involve the deliberate, active release of individuals into the natural environment for any purpose. e.g. the release of Kramer parrots by pet holders.



2. Escape. A particular species escapes from a particular place (a farm, a field, etc.). In this case the arrival of the species is deliberate since it has been brought here for captive breeding or cultivation. However, its introduction into the natural environment is unintentional. For whatever reason, it may escape from the place where it is confined and reach the environment. Examples: cultivation of water hyacinths whose seeds are released, minks which escape from farms.



3. Contaminant. The introduction in this case is not intentional; the exotic organisms are contaminants in a commodity or on other organisms that are imported for some other purpose.

4. Stowaway. This, again, is the unintentional introduction of an organism attached to or carried within merchandise or a means of transport; the presence of the stowaway species is unnoticed. e.g. zebra mussels which stick to the bottom of ships.



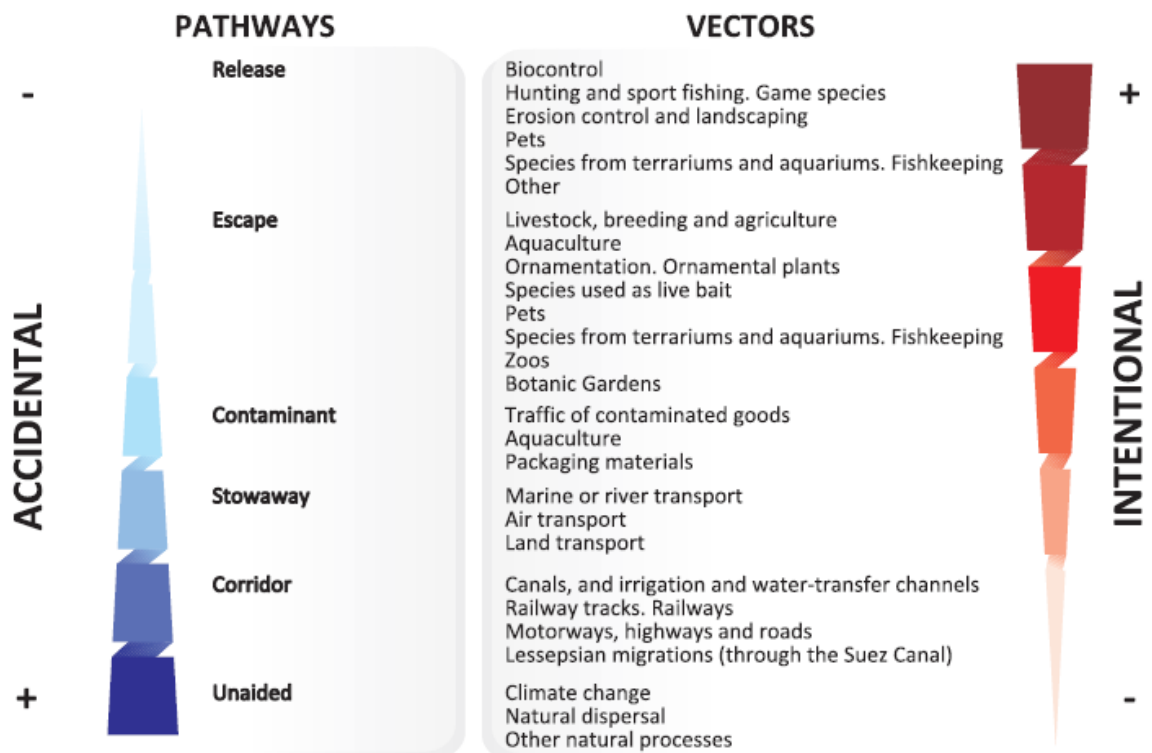
5. Corridor. This is an unintentional form of introduction that occurs as a result of the building of infrastructures joining regions that were not previously connected. Without this infrastructure, the exotic species would not have been able to disperse. e.g. The building of a canal which bring alien species of fish.



6. Unaided. This is unintended introduction across political border as a result of the natural spread of exotic species whose presence has been confirmed in neighbouring regions.

Vectors

Each of the pathways previously listed is associated with a set of vectors that are involved in or mediate the arrival of Invasive Alien Species. These vectors are:



Degree of human intervention in the entry of alien species in terms of their pathways and vectors

Look at the pathways for the introduction of Invasive Alien Species and develop an example of a vector (do not use the examples present in the text). For example: A fisherman frees a sheatfish in the river for fishing it. As a consequence, this animal will predate many native species.

Pathways:

1- Release: _____

2- Escape: _____

3- Contaminant: _____

4- Stowaway: _____

5- Corridor: _____

6- Unaided: _____

3. Consequences of the introduction of Invasive Alien Species

Read carefully about the consequences of the introduction of Invasive Alien Species:

When non-native animals and plants are brought into a new environment –one where they are not normally found– they can cause serious damage. Introducing alien species can result in:

1- Major **biodiversity loss**, and sometimes even the extinction of native species. Their introduction can cause damage to local ecosystems and habitats. This category includes habitat degradation, loss of shelter or suitable habitats, changes in hydrology or soil moisture, alteration of primary production, shifts in nutrient flows or trophic networks, reduced biodiversity, changes in community composition, impaired capacity of recovery, erosion, bioaccumulation, changes in soil structure, altered physicochemical parameters, etc. The presence of IAS can affect the populations of fauna and flora. This category includes effects on population size, distribution, growth rates, genetic resources, reproduction, indirect or direct mortality, animal or plant health, etc.



2- **Transmission of disease to humans.**



3- **Economic damage**, for example **crop losses and infrastructure damage** costing **billions of euros**. IAS have got serious consequences on economy. This may involve damage to human activities (agriculture, aquaculture, fisheries, etc.), human health conditions, human disturbance, landscape alteration, damage to structures, tourism or recreational activities, trade, etc.



Look at the following sentences and say if they are true or false. Justify why.

1. The Invasive Alien Species can be only animals but not plants.

2. The IAS can be introduced as a result of pet selling, gardening, sport fishing or as passengers on ships.

3. Most of alien species are invasive.

4. Invasive Alien Species can cause that native species become extinct.

5. Among the species-population impact we can find consequences as damage to infrastructures or tourism.

4. Invasive Alien Species in the European Union

The problem is growing. New Invasive Alien Species are coming into Europe with increased international trade and travel. Climate change may make matters even worse.



Invasive Alien Species in Europe

It is estimated that in Europe, there are more than 12,000 exotic species, of which around 10-15% are invasive. They are represented in all the major groups of living beings: mammals, amphibians, reptiles, fish, invertebrates, plants, fungi, bacteria and other microorganisms. In Europe, they can be found in all kinds of habitats, both terrestrial and aquatic.

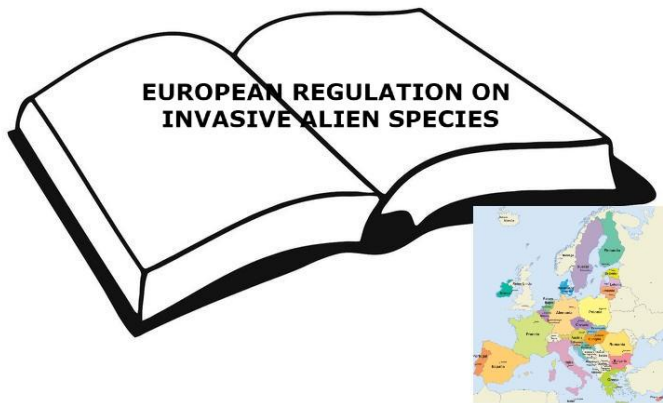
Reasons to take action by the European Union authorities:



Uniform rules across the EU are essential because:

- Invasive alien species do not respect national borders.
- Current national measures are too different to be effective (one country may take action on a particular species while its neighbour does not).

Consequences of regulations:



1. There will be a complete prohibition on importing, selling, growing, using, releasing etc. the most problematic invasive alien species ('priority species').
2. To enforce the ban, EU member countries will have to organise border checks, and introduce a surveillance system to detect banned species. They will also need to put in place measures to detect those species that come into Europe accidentally.
3. When EU countries detect the presence of a banned species in the EU, they will have to take immediate action to stop the species from spreading. Everyone's help will be needed to help spot the species and notify their presence to the authorities.
4. For banned species that are already, or become, widely spread, EU countries will need to put in place measures to keep them under control.

Benefits of the measures taken by EU



The regulation established on Invasive Alien Species by the European Union will benefit:

- **Public authorities:** less money will be spent on limiting, repairing and compensating for the damage done by Invasive Alien Species.

- **Small businesses:** less damage will be caused to infrastructure and environment for farms, animal breeders, fisheries, forestry firms and the tourism and leisure industry.
- **General public:** it will lead to better protection from health risks, damage to property and environment.

Match the phrases to complete sentences:

- | | |
|--|--|
| 1. The “priority species” | a. as there will be better protection of health risks. |
| 2. EU countries must take measures against IAS | b. about 10-15% are invasive. |
| 3. It is vital to unify the legislation in EU members | c. because IAS do not respect national frontiers. |
| 4. When a country detects a banned species | d. according to the European Union regulation. |
| 5. Citizens will be benefitted by the measures taken by UE | e. cannot be sold in any case. |
| 6. From 12,000 exotic species present in Europe | f. will have to take action to avoid spreading. |

5. Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula

The Iberian Peninsula is considered a “bioinvasion hotspot”.

Observe some examples of Invasive Alien Species present in the Iberian Peninsula. They are taken from the Guide to the alien and invasive species of rivers, lakes and estuaries in the Iberian Peninsula within the Life Invasaqua project, which works on raising awareness of the people on this issue.

***Silurus glanis* Linnaeus, 1758**
European catfish. Wels catfish. Sheatfish



Description: Large catfish, usually up to 2.8 m in total length and 130 kg in weight. It has no scales. It has 6 peribuccal barbels: 2 longer ones on the upper jaw, and 4 shorter ones ventrally on the lower jaw (2 medial and anterior and 2 posterior and more lateral). Its body is elongated and compressed laterally with a large dorsoventrally flattened head. It has a dorsal fin with only 4–5 rays and very long anal fin. The caudal fin is rounded or truncated. Very dark coloration.

Ecology and habitat:	It is a benthic, sedentary fish. It is a macro-predator, inhabiting middle and lower reaches of rivers with clear, calm, deep waters, abundant vegetation, especially macrophytes, and silty and sandy bottoms with little current. Crepuscular habits. It can tolerate brackish waters.
Native distribution:	Eastern Europe, Central Asia and Asia Minor.
Distribution in the Iberian Peninsula:	Middle and lower reaches of the Ebro river and many large reservoirs along the Douro, Tagus and Guadalquivir rivers. Also found in some other river basins in Catalonia.
Pathways:	Release.
Vectors:	Sport fishing. Fishing. Aquaculture.
Impacts:	Ecosystem–habitat, Species–population and Socio-economic impacts.
Legislation:	This species is included in the Spanish Catalogue of Invasive Alien Species and on the Portuguese National List of Invasive Species.

***Trachemys scripta* Schoepff, 1792**
Yellow-bellied slider turtle



Description: Medium-sized aquatic turtle (Length: 20–40 cm). Olive green in colour with yellow (or red) spots on head and neck. It has powerful claws on all four limbs. Long-lived up to 20 years in wildness, up to 40 years in captivity.

- Ecology and habitat:** Occurs in almost any type of aquatic ecosystems with a preference for calm waters with abundant vegetation. Omnivorous, feeding on small invertebrates, filamentous algae, macrophytes and vertebrates, depending on its size. Sexual maturity at 3–4 years old. Females dig holes 25 cm in depth where they lay 6–12 eggs in each clutch.
- Native distribution:** North America.
- Distribution in the Iberian Peninsula:** Distributed all over the Iberian Peninsula.
- Pathways:** Release. Escape.
- Vectors:** Pets. Species from terrariums.
- Impacts:** Ecosystem–habitat, Species–population and Socio-economic impacts through *Salmonella* transmission.
- Legislation:** This species is included on the List of Invasive Alien Species of Union concern, in the Spanish Catalogue of Invasive Alien Species and on the Portuguese National List of Invasive Species.

***Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms 1883**
Water hyacinth



Description: Free-floating freshwater hydrophyte. It varies in size, depending on its population density, habitat and stage of development. It can develop a stem up to 1 m tall. It can reproduce both asexually through stolons and sexually through seeds produced in its lavender or purple-blue flowers.

- Ecology and habitat:** It grows at the edges of rivers, ponds and other wetlands with stagnant or slow-flowing waters and abundant nutrients. It grows in a temperature range of 10–40 °C. Its growth benefits from high concentrations of nitrogen and phosphorus.
- Native distribution:** The species is native to the Amazon basin, South America.
- Distribution in the Iberian Peninsula:** Reported from the Guadalquivir, Tagus, Júcar, Ebro, Guadiana, Vouga, Mondego, Cávado, Ave and Sado basins. Also isolated occurrences in other areas such as the Cíes Islands in Galicia and smaller river basins.
- Pathways:** Stowaway. Escape. Release. Unaided.
- Vectors:** Marine and river transport. Ornamental plant. Species from aquariums. Cattle feed. Natural dispersal once established.
- Impacts:** Ecosystem–habitat, Species–population and Socio-economic impacts.
- Legislation:** This species is included on the List of Invasive Alien Species of Union concern, in the Spanish Catalogue of Invasive Alien Species and on the Portuguese National List of Invasive Species.

***Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802)**
American bullfrog



Description: This is the largest frog in North America (184 mm from snout to cloaca) but in Europe it reaches larger sizes (195 mm and 430 g). Its dorsal colour ranges from light green to dark olive green with brown spots and ventrally it is greyish or yellowish white. It has a robust body with a broad, flat head and smooth skin without wrinkles, warts or bumps. It has very conspicuous tympanic membranes that in mature males are twice the diameter of the eye.

Ecology and habitat:	It feeds on a wide range of prey (amphibians, small mammals, small birds, molluscs, crustaceans and insects). It inhabits all kinds of freshwater ecosystems with abundant vegetation.
Native distribution:	Eastern North America
Distribution in the Iberian Peninsula:	Ebro delta and other points in Catalonia and Irún.
Pathways:	Release. Escape.
Vectors:	Biocontrol. Food resource for humans.
Impacts:	Ecosystem–habitat impacts, because it alters ecosystems and trophic resources; Species–population impacts, through competition and predation, threatening endangered species and carrying diseases such as the fungus <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> ; and Socio-economic impacts due to the huge sums invested in its eradication.
Legislation:	This species is included on the List of Invasive Alien Species of Union concern, in the Spanish Catalogue of Invasive Alien Species and on the Portuguese National List of Invasive Species.

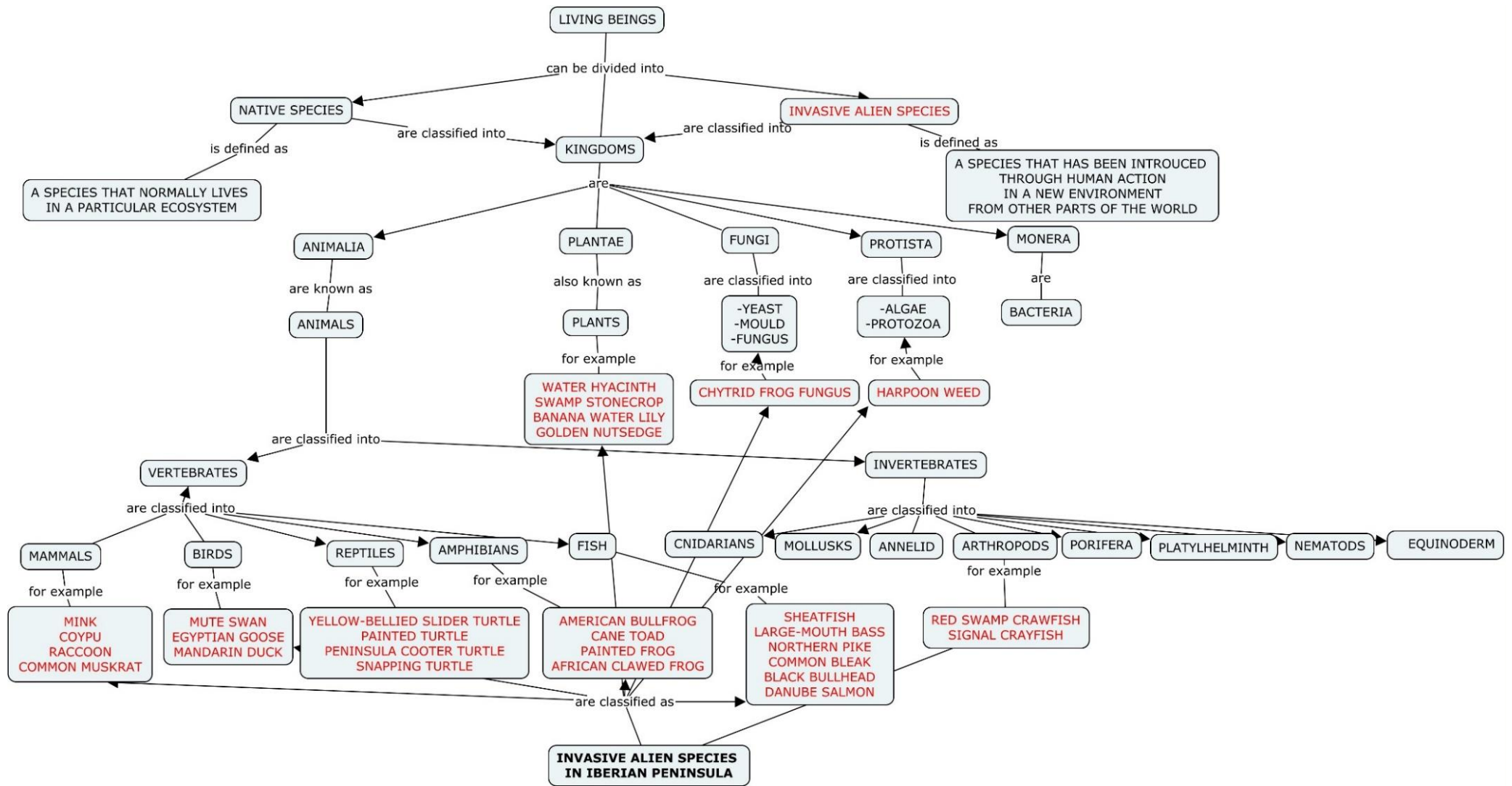
***Neovison vison* (Schreber, 1777)**
American mink



Description: Semi-aquatic, medium-sized mustelid carnivore (Adult head and body length: 30–45 cm; Tail length: 13–22 cm; Weight: 800–1,800 g). Sexually dimorphic (females smaller than males). Dark brown to black fur. Long and bushy tail. Relatively small head with small rounded ears. White patches ventrally, especially under the chin and on the lower lip, and occasionally on the abdomen and inguinal region.

Ecology and habitat:	It occurs in practically all types of aquatic ecosystems: streams, rivers, reservoirs, lakes, lagoons, marshes, and also on the coast. Predator.
Native distribution:	North America.
Distribution in the Iberian Peninsula:	It has been confirmed in Galicia, Cantabria, the Basque Country, Navarra, Aragon, Catalonia, La Rioja, Castilla y León, Madrid, Castilla-La Mancha, Extremadura, Valencia, and in northern Portugal (Viana do Castelo, Braga, Porto, Vila Real and Bragança).
Pathways:	Escape. Release.
Vectors:	Breeding for fur production. Deliberate release due to vandalism at fur farms. Pets.
Impacts:	Ecosystem–habitat, Species–population and Socio-economic impacts.
Legislation:	This species is included in the Spanish Catalogue of Invasive Alien Species and on the Portuguese National List of Invasive Species.

Classification of living beings:



Look at the description of Invasive Alien Species and the mind map about their classification.

Classify the following Invasive Alien Species which live in the Iberian Peninsula into their categories: Kingdom, and other subcategories (vertebrates and invertebrates, in the case of animals, for example). Give details about their general features, origin and what are the consequences of their introduction:

1- Sheatfish

Kingdom: _____ **Other subcategory:** _____

General features (size, diet...):

Consequences of their introduction:

2- Yellow-bellied slider turtle

Kingdom: _____ **Other subcategory:** _____

General features (size, diet...):

Consequences of their introduction:

3- Water hyacinth

Kingdom: _____ Other subcategory: _____

General features (size, diet...):

Consequences of their introduction:

4- American bullfrog

Kingdom: _____ Other subcategory: _____

General features (size, diet...):

Consequences of their introduction:

5- American mink

Kingdom: _____ **Other subcategory:** _____

General features (size, diet...):

Consequences of their introduction:

6. Life Invasaqua project, a prevention tool



Life Invasaqua is a project cofounded by the EU in the framework of Life and coordinated by the University of Murcia. It is aimed at the reduction of the negative impacts of Invasive Alien Species (IAS) on the biodiversity in the Iberian Peninsula by means of raising public awareness, promoting the education in the sectors involved and the creation of tools for an Early Warning and Rapid Response (EWRR), in order to manage their consequences of freshwaters and estuaries in the Iberian Peninsula.

It involves the collaboration of several institutions in Spain and Portugal.

This project will increase the communication and dissemination of information on IAS and facilitate the knowledge exchange on successful environmental solutions and practices through the development of cooperation between interested parties. The specific objectives are:

1. Support and facilitate the implementation of the EU Regulation on IAS by creating synergies between knowledge creation and management. LIFE INVASAQUA will develop courses and training days, create priority management lists (Black List of Iberian IAS, Alarm List, etc.) and facilitate the implementation of a trans-Iberian strategy for the management of aquatic IAS.
2. Increase and improve Iberian capacity for early detection and rapid response in the management of IAS (EWRR) through awareness and training of key groups (surveillance agents, rivers and estuary users, educators and knowledge multipliers, etc.). LIFE INVASAQUA will develop codes of conduct on aquatic IAS, training and information campaigns, etc.
3. Raise awareness on the general public about the threats caused by aquatic IAS through a mass media communication campaign. Involve the public and relevant stakeholders in monitoring activities with specific training and information materials.

Watch the Life Invasaqua presentation video and answer the following questions:

<http://www.lifeinvasaqua.com/pt-pt/recursos/>

- 1. How many alien species does the European Union recognise?**

- 2. How much do Invasive Alien Species cost the European Union?**
 - a) 20.5 million euros a year.**
 - b) 12.5 million euros a year.**
 - c) 12.5 billion euros a year.**

- 3. Name at least two consequences of the introduction of IAS according to the video.**

- 4. Is it permitted to introduce the IAS in the European Union? Why?**

- 5. How many IAS are there in the Iberian Peninsula? How many new species appear each year?**

- 6. Which of these sentences is the most accurate?**
 - a) The general public is aware of the problem of IAS.**
 - b) The general public is not aware of the problem but agrees on the measures taken by EU.**
 - c) The general public does not agree on the measures and there is controversy on including certain species on the list of IAS.**

- 7. Why was Life Invasaqua project created? Explain it in your own words.**

- 8. What vectors of entry for the IAS are mentioned in the video. Name at least two.**

- 9. Say which of these sentences is true.**
 - a) European Union has got a strong regulation on IAS but needs to work on awareness of the general public.**
 - b) European Union still needs to regulate the introduction of IAS.**
 - c) European Union has got a strong regulation on IAS and the society is perfectly aware of the problem.**

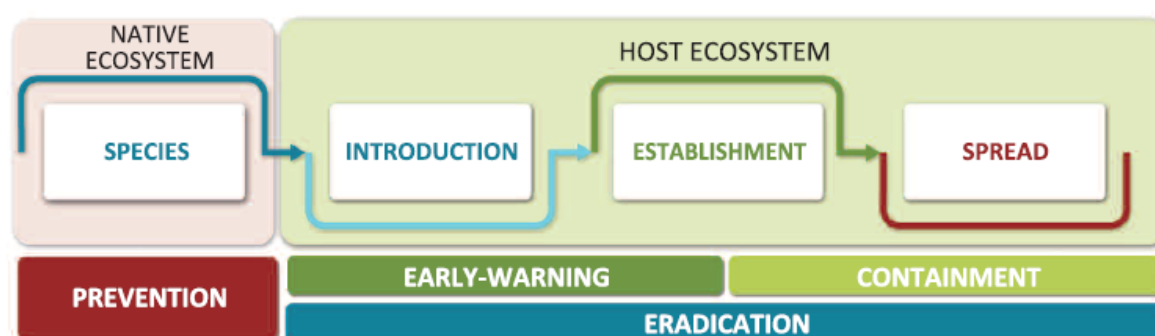
- 10. Reflection. Why do you think Life Invasaqua project is focused on Spain and Portugal? Are there different IAS in Spain and Portugal? Why?**

7. What can I do?

Prevention



The fight against exotic species needs to focus on prevention. **Prevention** aims to reduce or avoid the entry of new exotic species and/or individuals, and it has been shown to be the most effective tool in the fight against IAS. Then, an early warning system can prevent an alien species from becoming established once its presence has been detected; this has frequently proved effective since such a system will trigger eradication and/or control measures. Total eradication is only possible in the early stages of establishment of an exotic species. Therefore, measures to control the species need to be implemented promptly to prevent or minimise its spread.



Therefore, speaking to your friends, your family, etc. about the issue of Invasive Alien Species can help to raise awareness on this problem. This can help in the early warning if these species are introduced and prevent their spread.



What measures can I take?



Biological invasions are a serious threat to the preservation of native biodiversity.

We must all get involved to fight them effectively.

These are the measures that you can take in a variety of situations:

Acquiring pets

- Choose or adopt your pet responsibly. Do not acquire alien species as pets.
- Never release your pet into the wild. If you cannot look after your pet, hand it over to your local animal shelter.
- If you buy exotic animals, make sure they have health and importation certificates.



In the garden or the pond

- Only buy plants and seeds that have information on their origin and composition.
- Preferably plant native species. They require less water and provide shelter and food for the local fauna.
- Never discard exotic ornamental or aquarium plants (or fragments) into waterways or drains.



In the wild

- If you see any species that may be invasive, take a picture and notify the local authorities. Early action is vital. Go to or call the Nature Protection Service (SEPRONA), forest rangers or local police.
- Do not release exotic species into rivers thinking that you are saving their lives. On the contrary, you would only be harming the ecosystem's native species. Doing so is also a crime.



Travelling

- When entering or leaving the country, do not transport undeclared animals, plants or seeds. Comply with customs regulations.
- Clean the soles of your boots and your gear before hiking in a new area.



Fishing

- Disinfect fishing gear with chlorinated water and bleach.
- If you catch an exotic species, never return it to the wild.
- Be very careful with live bait. Do not release any excess or discard the packaging into the water. Instead, use plastic bags and throw them away in waste containers.
- If you go fishing, you should know and comply with current regulations.



Using water

- Use filters that prevent organisms from passing into river water or irrigation outlets.
- Disinfect water transport tanks prior to use



Boating

- It is mandatory to follow the Disinfection Protocols for Boats and Equipment approved by the Hydrographic Confederations.
- Obtain official permits and follow all boating and cleaning protocols for reservoirs and rivers.



Find out and get involved! Make sure you know and comply with all current laws and regulations.

WHO SHOULD I CONTACT IF I FIND AN INVASIVE ALIEN SPECIES?



Remember! If you see an Invasive Alien Species you need to contact Seprona.



SPAIN

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Query Mailbox:

<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/buzon-consulta/default.aspx> (In the box headed 'Tema' [Subject], select 'Biodiversidad' [Biodiversity] from the drop-down list)

In addition, each autonomous community has postal and email addresses where you can report exotic species.

You can also contact the Servicio de Protección de la Naturaleza (Seprona) of the Guardia Civil at the following email address:
dg-seprona-jefatura@guardiacivil.org

Read the following questions and answer them:

1. Should you tell your family and friends about the risk of Invasive Alien Species?

Why?

2. If you are fishing in the river and you catch a sheatfish, what should you do with it?

3. Imagine that it is the day of your birthday and they give you Yellow-bellied slider turtle as a gift. What must you do?

- 4. You have got a water hyacinth as an ornamental plant at home. If you want to dispose of it, what should you do?**
- 5. Is it a crime to release a Kramer parrot into the wild?**
- 6. Who should you call if you see an American mink in the forest? Tell at least two options.**

Teacher's Book



LESSON PLAN

CLASS	1º ESO	
SUBJECT	Biology and Geology	
TOPIC	Invasive Alien Species	
LANGUAGE OBJECTIVES	Learn vocabulary related to living beings and their taxonomy, describe situations to exemplify environmental problems.	
MATERIALS	Textbook - blackboard - screen – worksheets – pictures	
CONTENTS	EVALUATION CRITERIA	EVALUABLE LEARNING STANDARDS
<ul style="list-style-type: none"> • Biosphere. Features that made the planet Earth habitable. • Hydrosphere. Water on earth. Freshwater and saltwater: the importance for living beings. Pollution of freshwater and saltwater. • Living beings of classification systems. Species concept. Binomial nomenclature. • Invasive Alien Species. Their effects on ecosystems and measures to prevent their introduction and expansion. 	<p>Students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • To know how to classify living beings into kingdoms and their subcategories. • Determine the adaptations that allow animals and plants to survive in certain ecosystems. • Research information on the environmental pollution problems and their consequences, and develop attitudes which contribute to their solution. • Justify and argument the importance of preserving and not polluting freshwaters and saltwater. • Identify the most important problems associated with the introduction of Invasive Alien Species. • Know the main measures with prevent the introduction and expansion of Invasive Alien Species and be able to apply them. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explains the main environmental problems, establishing their effects and their consequences for nature and for health and human life, suggesting actions and habits that contribute to their prevention and solution. • Recognises the abnormal properties of water, relating them with the consequences which they have for preserving life on the Earth. • Analyses the problems related to pollution of freshwater and saltwater and they relate them with human activities. • Explains the main measures to deal with the issue of Invasive Alien Species, identifies the pathways for their introduction and knows how to take basic measures to prevent their introduction and expansion.

PROCEDURE	TIME
SESSION 1 (SESSION 4 OF THE DIDACTIC UNIT)	
The students are given a series of pictures to identify the differences between Invasive Alien Species and native species. They speak in pairs speaking about the similarities and differences between them. Then, the students share their ideas with the whole class.	20'
The teacher explains the main features about the Invasive Alien Species and Native species. Then he/she explains how IAS are introduced in the environment and how they can cause economic damage and damage on the environment.	5'
One student reads the definitions of Invasive Alien Species and Alien Species aloud.	5'
The teacher explains the pathways and vectors that are the origin of the introduction of Invasive Alien Species.	5'
Students read the text related to the pathways for the introduction of alien species and their vectors individually. Then they look at the pathways for the introduction of Invasive Alien Species and write an example of a vector. Students share their ideas with the whole class.	15'
"I see, I think, I wonder" thinking routine.	5'
SESSION 2 (SESSION 5 OF THE DIDACTIC UNIT)	
The teacher explains that there are strong regulations to fight IAS (ban on importing certain species, etc.). Then certain students read the text about European regulation aloud. Then students match the beginning of sentences with the end. Finally, they correct the exercises.	20'
The teacher explains that the Iberian Peninsula is a bioinvasion hotspot, and gives examples of IAS present in the rivers of the Iberian Peninsula. He explains that students will read 5 examples of Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula. He/She explains the mind map about the classification of Living Beings on the screen.	10'
Students complete the information about 5 Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula with the help of the texts and the mind map individually. They give the work to the teacher.	25'
"I see, I think, I wonder" thinking routine.	5'

SESSION 3 (SESSION 6 OF THE DIDACTIC UNIT)	
Students read the text about Life Invasaqua project aloud. Then they watch the video about the project and answer the questions. Then they correct them in the class.	20'
The teacher explains that there are several measures that students can take in order to tackle the problem of Invasive Alien Species: talk to the people about that to make the aware of the issue, call Seprona if they spot an alien species...	5'
Students read the text about the measures they can take. They answer the questions individually. Then they correct the answers together in the class.	25'
"I see, I think, I wonder" thinking routine.	5'

Answer Key:

1. What are Invasive Alien Species?

Work in pairs. Look at the following pictures and tell what differences and similarities are between the species that you can see.

Compare the species that appear in each picture.

Tell what happens as a result of the interaction between them and why.





Students are expected to predict that Invasive Alien Species attack the native species, recall their previous knowledge on the issue and give examples of EEI which they have heard of.

2. How do they arrive?

Look at the pathways for the introduction of Invasive Alien Species and develop an example of a vector (do not use the examples present in the text). For example: A fisherman frees a sheatfish in the river for fishing it. As a consequence, this animal will predate many native species.

Pathways:

Students are expected to give examples like these:

1-Release: A boy buys a pet which is catalogued as Invasive Alien Species and when he goes to the forest he frees it into the wild.

2-Escape: An animal that was intended for production escapes in a forest.

3-Contaminant: A fish intended for aquaculture escapes when it is transported in a water tank.

4-Stowaway: Species of crabs catalogued into the Invasive Alien Species list travel into a ship and then they move into a new environment.

5-Corridor: A canal is built so that species travel from one side of the canal to the other.

6-Unaided: A species that normally inhabits in other areas of the world travels by its own means.

3. Consequences of the introduction of Invasive Alien Species

Look at the following sentences and say if they are true or false. Justify why.

1. The Invasive Alien Species can be only animals but not plants.

F. The IAS can be animals, plants and even living beings from other animal Kingdoms (fungi, protista and monera).

2. The IAS can be introduced as a result of pet selling, gardening, sport fishing or as passengers on ships.

T. IAS can be introduced as a result of the selling of animals intended to be for pets, and agriculture. Besides, they can be released by fishermen or they can enter the boats and then travel long distances.

3. Most of alien species are invasive.

F. 10-15% of alien species are invasive.

4. Invasive Alien Species can cause that native species become extinct.

T. IAS can predate native species to the extent that they can lead to the extinction of indigenous species.

5. Among the species-population impact we can find consequences as damage to infrastructures or tourism.

T. IAS can harm infrastructures and can be bad for tourism.

4. Invasive Alien Species in the European Union

Match the phrases to complete sentences:

- | | |
|--|--|
| 1. The “priority species” | a. as there will be better protection of health risks. |
| 2. EU countries must take measures against IAS | b. about 10-15% are invasive. |
| 3. It is vital to unify the legislation in EU members | c. because IAS do not respect national frontiers. |
| 4. When a country detects a banned species | d. according to the European Union regulation. |
| 5. Citizens will be benefitted by the measures taken by UE | e. cannot be sold in any case. |
| 6. From 12,000 exotic species present in Europe | f. it will have to take action to avoid spreading. |

- 1. e
- 2. d
- 3. c
- 4. f
- 5. a
- 6. b

5. Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula

Look at the description of Invasive Alien Species and the mind map about their classification.

Classify the following Invasive Alien Species which live in the Iberian Peninsula into their categories: Kingdom, and other subcategories (vertebrates and invertebrates, in the case of animals, for example). Give details about their general features, origin and what are the consequences of their introduction:

1- Sheatfish

Kingdom: Animalia (Animals) **Other subcategory:** Fish

General features (size, diet...): It can be up to 2.8 metres and 130 kg. It is very dark. It is a macro-predator. It inhabits the lower and middle reaches of rivers.

Consequences of their introduction: It predated on native species so it has impacts on the ecosystem and native species.

2- Yellow-bellied slider turtle

Kingdom: Animalia (Animals) Other subcategory: Reptiles

General features (size, diet...): It is 20-40 cm high. It has got red or yellow spots on its neck. It has powerful claws on all limbs. It is omnivorous. It has impact on the ecosystem, native species and on the economy.

Consequences of their introduction: They predate on other species.

3- Water hyacinth

Kingdom: Plantae (Plants) Other subcategory: _____

General features (size, diet...): It can grow up to 1 m. It grows at the edges of rivers, ponds and other wetlands. It grows in a temperature ranging from 10-40°C.

Consequences of their introduction: It can affect the ecosystems, displaces other plant species and have socioeconomic impacts.

4- American bullfrog

Kingdom: Animalia (Animals) Other subcategory: Amphibians

General features (size, diet...): It can reach 195 mm and 430 g. It is dark green with olive green with brown spots. It feeds on amphibians, small mammals, small birds, crustaceans.

Consequences of their introduction: It has a significant impact on native species, threatening endangered species and socioeconomic impact.

5- American mink

Kingdom: Animalia (Animals) Other subcategory: Mammals

General features (size, diet...): It is semiaquatic. Carnivore. It can be up to 13-22 cm long and up to 800-1,800 g. Its colour is dark brown to black. It lives in almost all the aquatic habitats.

Consequences of their introduction: They have impacts on ecosystems, native species and a significant socioeconomic impact.

6. Life Invasaqua project, a prevention tool

Watch the Life Invasaqua presentation video and answer the following questions:

<http://www.lifeinvasaqua.com/pt-pt/recursos/>

- 1. How many alien species does the European Union recognise?**
12,000.
- 2. How much do Invasive Alien Species cost the European Union?**
 - d) 20.5 million euros a year.
 - e) 12.5 million euros a year.
 - f) **12.5 billion euros a year.**
- 3. Name at least two consequences of the introduction of IAS according to the video.**
Biodiversity, society and economy.
Examples: Displace native species, modify ecosystems, alter water quality, affect crops, bring diseases...
- 4. Is it permitted to introduce the IAS in the European Union? Why?**
No, because according to the legislation they cannot be introduced in the European Union.
- 5. How many IAS are there in the Iberian Peninsula? How many new species appear each year?**
About 200. 2 or 3 new species each year.
- 6. Which of these sentences is more accurate.**
 - d) The general public is aware of the problem of IAS.
 - e) The general public is not aware of the problem but agrees on the measures taken by EU.
 - f) **The general public does not agree on the measures and there is controversy on including certain species on the list of IAS.**
- 7. Why was Life Invasaqua project created? Explain it in your own words.**
To fight Invasive Alien Species in the Iberian Peninsula.
- 8. What vectors of entry for the IAS are mentioned in the video. Name at least two.**
Examples: Sport fishing, exotic pets, aquariums, water sport, maritime transport.

9. Say which of these sentences is true.

- d) European Union has got a strong regulation on IAS but needs to work on awareness of the general public.
- e) European Union still needs to regulate the introduction of IAS.
- f) European Union has got a strong regulation on IAS and the society is perfectly aware of the problem.

10. Reflection. Why do you think Life Invasaqua project is focused on Spain and Portugal? Are there different IAS in Spain and Portugal? Why?

Students are expected to reflect on the fact that the IAS can move from Spain and Portugal because they do not understand of frontiers or because one country is close to the other.

7. What can I do?

Read the following questions and answer them:

1. Should you tell your family and friends about the risk of Invasive Alien Species?

Why?

Students are expected to write about some of the negative consequences of IAS.

2. If you are fishing in the river and you catch a sheatfish, what should you do with it?

Never return it to the river and inform authorities, call SEPRONA.

3. Imagine that it is the day of your birthday and they give you Yellow-bellied slider turtle as a gift. What must you do?

Do not accept it and call SEPRONA.

4. You have got a water hyacinth as an ornamental plant at home. If you want to dispose of it, what should you do?

You must not throw it into the wild, in waterways or drains.

5. Is it a crime to release a Kramer parrot into the wild?

Yes, because it is an Invasive Alien Species and the European legislation bans releasing them.

6. Who should you call if you see an American mink in the forest? Tell at least two options.

You should call SEPRONA or the local police.

BIBLIOGRAPHY:

-<http://www.lifeinvasaqua.com/>

5.9.3. ANEXO III: EXCURSIÓN

1. Objetivo y finalidad de la visita

El objetivo principal de la visita es que los alumnos observen directamente la situación de las Especies Exóticas Invasoras y nativas en el río Arga, las características del medio y la recogida de datos en campo para la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga con la que culminará la presente unidad didáctica.

2. Comunicación a las familias

Pamplona 5 de mayo de 2021

Estimadas familias:

El **día 17 DE MAYO (LUNES)**, los alumnos y alumnas de 1º de ESO van a realizar una salida organizada por el Departamento de Biología.

El **horario del día** será el siguiente:

-Salida de Pamplona a las 8:30 (se ruega puntualidad).

-9:30 Llegada a Quinto Real y visita del nacedero del río Arga.

-11:00 almuerzo (se recomienda llevar un botellín de agua).

Después cogemos el autobús y nos dirigimos a **Pamplona a la Pasarela los Tubos sobre el Arga en San Jorge** donde daremos un paseo por las inmediaciones del río y visitaremos la estación de calidad del agua del Gobierno de Navarra del río Arga en San Jorge.

A las 14:00 horas comida de bocadillo en el parque junto al Civivox de San Jorge.

Cogemos el autobús a las 14:45 y salimos hacia Funes. A las 15:45 llegada a Funes y paseo por el Barranco de Peñalén. A las 17:30 vuelta a Pamplona.

Los alumnos deberán llevar una cámara fotográfica.

El coste de dicha actividad es de 12 euros por alumno/a (coste autobús).

Si ustedes tienen domiciliados los recibos del Instituto, se les pasará en los próximos días dicho pago por su cuenta bancaria. Ustedes **no deben realizar ingreso alguno en la cuenta del centro.**

Si por el contrario, ustedes no tienen domiciliados los pagos, deben hacer el **ingreso de 12 euros en la cuenta del Instituto, antes del 12 de mayo (miércoles):**

Entidad Bancaria: nº de cuenta corriente del Centro.

En el justificante de pago debe figurar el **nombre y apellidos del alumno** y el concepto **VISITA RÍO ARGA**. Hay que entregar el resguardo **en secretaría antes del miércoles 12 de mayo.**

Se recomienda que los alumnos lleven ropa cómoda (chándal) y zapatilla deportiva.

INFORMACIÓN COVID: Se recomienda que los alumnos lleven una mascarilla de recambio para la salida. Los profesores dispensarán el gel higienizante a los alumnos.

Un saludo cordial

AA BB

Jefe de estudios del IES Sierra de Andía

3. Conceptos a explicar previos a la salida

Antes de la salida el profesor debe de haber trabajado la unidad didáctica sobre el tema de “Especies Exóticas Invasoras del Proyecto Life Invasaqua”, en la que se trabajan los siguientes contenidos:

- Concepto de Especie Exótica Invasora.
- Los daños causados por las Especies Exóticas Invasoras: daños a la biodiversidad, vectores de enfermedades a los humanos y daños económicos a las infraestructuras.
- Normativa europea de aplicación a las Especies Exóticas Invasoras.
- Situación de las Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica.
- Prevención y sensibilización como herramientas de lucha contra las Especies Exóticas Invasoras.

El profesor se centrará de manera específica en explicar con detalle el Proyecto Life Invasaqua, mediante diferentes actividades. También se tratarán varios ejemplos concretos de Especies Exóticas Invasoras que habitan en la Península Ibérica, tanto de animales como de plantas y hongos. Posteriormente se hablará de que esta problemática se encuentra en el entorno cercano del alumno. Los alumnos conocerán la presencia de estas especies exóticas invasoras en el río Arga.

A fin de que los alumnos tomen conciencia de que esta problemática les afecta, realizarán una visita in situ al río, para conocer la biodiversidad nativa y la amenaza de las Especies Exóticas Invasoras contra ella. Durante la visita los alumnos tomarán notas de campo y fotos para complementar la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas del río Arga.

4. Planificación y desarrollo de la salida

VISITA AL RÍO ARGA: CURSO ALTO, CURSO MEDIO Y CURSO BAJO

PLANIFICACIÓN

- **Lugares:** Nacedero del río Arga (collado de Urkiaga) en Quinto Real, estación de calidad de Aguas, Pasarela los Tubos del Arga en San Jorge y estación de calidad del agua del Gobierno de Navarra del río Arga en San Jorge y del Barranco de Peñalén en Funes.
- **Fecha:** 17 de mayo de 2021 (lunes).
- **Hora de salida desde Pamplona:** 08:30 desde la puerta del instituto.
- **Hora de llegada a Quinto Real:** 09:30.
- **Hora de salida de Quinto Real:** 11:30.
- **Hora de llegada a Pamplona (Pasarela Tubos):** 12:30.
- **Hora de salida de Pamplona hacia Funes:** 14:45.
- **Hora de llegada a Funes:** 15:45.
- **Hora de salida de Funes:** 17:30.
- **Hora de llegada a Pamplona (puerta del instituto):** 18:30.

DESARROLLO DE LA VISITA

- El alumnado comenzará la visita en el collado de Urkiaga, donde nace el río Arga, donde los alumnos observarán la vegetación y la fauna presente en el río y rellenarán la ficha correspondiente. Nos dirigiremos a pie hasta el embalse de Eugui que represa al río Arga y que es el principal abastecimiento de agua de la comarca de Pamplona. Por ello no tiene un uso recreativo.

Posteriormente regresaremos a Pamplona y allí visitaremos la zona del río Arga situada en la Pasarela los Tubos, donde los alumnos observarán la vegetación, la fauna, el caudal y el color de las aguas del río. Aquí también rellenarán la ficha de trabajo. Posteriormente un guía del Gobierno de Navarra nos enseñará la estación de calidad del agua del río Arga en San Jorge, donde los alumnos podrán observar su funcionamiento y los parámetros de calidad de agua que mide en continuo: Temperatura, pH, Conductividad eléctrica a 20°C ($\mu\text{S/cm}$), Turbidez (NTU), Oxígeno Disuelto (mg/l), Materia orgánica: SAC254 (m-l), Nitrógeno amoniacal: N-NH_4 (mg/l), Ortofosfato: P-P04 (mg/l), Nitratos: N03 (mg/l), Nivel (m). Comprenderán los principales objetivos de la Red automática de calidad de aguas, que son:

1. Proporcionar información cualitativa muy completa de la masa de agua y su evolución en el tiempo gracias a la elevada frecuencia de medición y registro de datos, además de incorporar periodos de medición que suelen escaparse en los muestreos convencionales tales como días festivos, periodos nocturnos, crecidas y otros.

2. Complementar las redes de control periódico de la calidad de las aguas existentes.

3. Provocar efectos disuasorios frente a vertidos intencionados.

4. Monitorizar en tiempo real, permitiendo actuaciones inmediatas de alerta a las captaciones existentes (estaciones de tratamiento de aguas potables, regadíos, otras).

5. Facilitar el control y seguimiento a corto plazo de un vertido.

Todas estas estaciones se encuentran automatizadas y están dotadas de telecomunicación y miden, registran y envían en tiempo real diversos parámetros de calidad de las aguas. Con todos estos valores se forma una base de datos histórica que es enviada al Centro de Control de cada cuenca hidrográfica.

- Después de comer cogeremos el autobús e iremos a Funes para observar el curso del Arga en un punto previo a su desembocadura en el río Aragón. Allí los alumnos observarán la vegetación y la fauna así como el caudal y el color de las aguas, y rellenarán la ficha correspondiente. También daremos un paseo por el Barranco de Peñalén donde se observará el cauce fluvial restaurado dentro del Proyecto Life Territorio Visón (recuperación del visón europeo), en el que se ha recuperado la vegetación propia del río y se ha retirado la foránea.

- Durante toda la visita, los alumnos irán tomando fotografías de todo aquello que les resulte relevante y característico de aquello que se encuentra visitando: la vegetación de ribera del río, la fauna y las aguas del río.



Collado de Urkiaga.



Pasarela de los Tubos en San Jorge (Pamplona).



Interior de la estación SAICA del Arga en San Jorge: cubeta de medición, controlador y tomamuestras. Fuente: Gobierno de Navarra.








Barranco de Peñalén en Funes.




5. Cuestiones a trabajar en la visita

El alumno rellenará las siguientes fichas durante la visita mediante observación:

Importante: el alumnado debe mantener silencio para no molestar a la naturaleza. La información recopilada en estas fichas se utilizará para que los alumnos elaboren por grupos una guía de Especies Exóticas Invasoras y de buenas prácticas en el río Arga.

Nombre alumno:	 
ACTIVIDAD VISITA RÍO ARGA. (A rellenar durante la visita). Se recogerá la ficha antes de subir al autobús de regreso. FICHA 1: COLLADO DE URKIAGA	
1. Anota las especies de vegetación predominante (al menos 3 especies) y toma al menos dos fotografías.	
2. Anota al menos cuatro especies animales presentes y toma al menos dos fotografías.	
3. Anota las características físicas de las aguas del río (color, olor, cantidad de agua...). Toma dos fotografías.	
4. ¿Observas la presencia de alguna Especie Exótica Invasora? Si es que sí, anota su nombre. Además, dime a quién tendrías que avisar. Toma fotografía. En el caso de que detectes un ejemplar sospechoso de ser una Especie Exótica Invasora, fotografíalo para confirmar su identidad.	

Nombre alumno:	 
<p>ACTIVIDAD VISITA RÍO ARGÁ. (A rellenar durante la visita). Se recogerá la ficha antes de subir al autobús de regreso.</p> <p>FICHA 2: PASARELA TUBOS (SAN JORGE) AVISO: ESTAD ATENTOS A LAS ZONAS DE SOLEAMIENTO DEL RÍO, CON PRESENCIA DE RAMAS, ROCAS...</p> 	
<p>1. Anota las especies de vegetación predominante (al menos 3 especies) y toma al menos dos fotografías.</p>	
<p>2. Anota al menos cuatro especies animales presentes y toma al menos dos fotografías.</p>	
<p>3. Anota las características físicas de las aguas del río (color, olor, cantidad de agua...). Toma dos fotografías.</p>	
<p>4. Observa la regleta que está colocada en la columna del puente y anota la altura aproximada del nivel del río.</p>	
<p>5. En el interior de la estación de calidad de las aguas del Argá en San Jorge hay una pantalla con las mediciones en continuo de varios parámetros. Anota la hora de la visita y los datos que aparecen en la pantalla.</p>	
<p>6. ¿Observas la presencia de alguna Especie Exótica Invasora? Si es que sí, anota su nombre. Además, dime a quién tendrías que avisar. Toma fotografía. En el caso de que detectes un ejemplar sospechoso de ser una Especie Exótica Invasora, fotografíalo para confirmar su identidad.</p>	
<p>7. Según las características de esta zona dime al menos dos especies exóticas invasoras que podrían adaptarse bien en este lugar. Razona tu respuesta.</p>	

Nombre alumno:	 
<p>ACTIVIDAD VISITA RÍO ARGÁ. (A rellenar durante la visita). Se recogerá la ficha antes de subir al autobús de regreso.</p> <p>FICHA 3: PASO DEL RÍO ARGÁ EN FUNES AVISO: ESTAD ATENTOS A LAS ZONAS DE SOLEAMIENTO DEL RÍO, CON PRESENCIA DE RAMAS, ROCAS...</p> 	
<p>1. Anota las especies de vegetación predominante (al menos 3 especies) y toma al menos dos fotografías.</p>	
<p>2. Anota al menos cuatro especies animales presentes y toma al menos dos fotografías.</p>	
<p>3. Anota las características físicas de las aguas del río (color, olor, cantidad de agua...). Toma dos fotografías.</p>	
<p>4. Dime 4 diferencias que observes en el río Argá en este punto con respecto a las características que presenta el río en el punto del Collado de Urkiaga.</p>	
<p>5. ¿Observas la presencia de alguna Especie Exótica Invasora? Si es que sí, anota su nombre. Además, dime a quién tendrías que avisar. Toma fotografía.</p> <p>En el caso de que detectes un ejemplar sospechoso de ser una Especie Exótica Invasora, fotografíalo para confirmar su identidad.</p>	
<p>6. Desde el Barranco de Peñalén puedes observar la confluencia de los ríos Argá y Aragón. Haz un dibujo de la confluencia del río Argá con el río Aragón.</p>	

6. Utilización de los materiales y fotografías obtenidas en campo para la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga con la metodología de Aprendizaje-servicio.


Durante la visita, los alumnos han podido recopilar datos y fotografías para elaborar e ilustrar la guía de Especies Exóticas Invasoras en el río Arga.

Todas las fichas serán corregidas por el profesor, se les devolverán a los alumnos y todos harán una puesta en común en clase.



Cada grupo deberá seleccionar entre 7 y 10 fotografías que haya tomado para la realización de las fichas y escribir a pie de foto una breve descripción de la Especie Exótica Invasora o nativa con su nombre y el entorno.

5.9.4. ANEXO IV: FICHAS JIGSAW



Ficha 1: Especies nativas del río Arga.

FICHA 1. ESPECIES NATIVAS DEL RÍO ARGA	
<p>Instrucciones: Lee atentamente las páginas indicadas del documento que aparece en el siguiente enlace. La actividad se realiza individualmente.</p> <p>En los 10 últimos minutos de clase se pondrá en común con tus compañeros de equipo.</p> <p>https://www.unav.edu/documents/19646586/19732040/fauna-acuatica-de-los-rios-de-pamplona.pdf</p> <p>(Páginas 30, 36, 44, 46, 50, 52, 54, 58 y 60)</p>	
PREGUNTA 1: Cita 7 especies de fauna acuática NATIVA del río Arga. Deberás nombrarlos en castellano y con su nombre científico.	
PREGUNTA 2: Para cada una de las especies anteriores describe brevemente cuál es su estado de conservación y sus principales amenazas.	
PREGUNTA 3: Cita 4 especies de mamíferos nativos del río Arga. Deberás nombrarlos en castellano y con su nombre científico. ¿Hay algún mamífero nativo especialmente en peligro?	
PREGUNTA 4: Cita 4 especies entre anfibios y reptiles nativos del río Arga. Deberás nombrarlos en castellano y con su nombre científico.	


Ficha 2: Especies Exóticas Invasoras del río Arga.

FICHA 2. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DEL RÍO ARGA	
<p>Instrucciones: Lee atentamente las páginas indicadas del documento que aparece en el siguiente enlace. La actividad se realiza individualmente.</p> <p>En los 10 últimos minutos de clase se pondrá en común con tus compañeros de equipo.</p> <p>https://www.unav.edu/documents/19646586/19732040/fauna-acuatica-de-los-rios-de-pamplona.pdf</p> <p>(Páginas 32,34,38,40,42, 48 y 60)</p> <p>https://www.diariodenavarra.es/noticias/navarra/mas_navarra/los_peces_exoticos_han_multiplicado_por_tres_arga_los_ultimos_anos.html</p> <p>(Leer la noticia entera)</p>	
<p>PREGUNTA 1:</p> <p>Cita 6 especies Exóticas Invasoras acuáticas del río Arga. Deberás nombrarlas en castellano y con su nombre científico.</p>	
<p>PREGUNTA 2:</p> <p>Las 6 EEI que has nombrado en la pregunta 1, ¿con qué especies nativas compiten?</p>	
<p>PREGUNTA 3:</p> <p>¿Cuáles son las especies de reptiles (EEI) más abundantes en el Arga? ¿De dónde provienen?</p>	
<p>PREGUNTA 4:</p> <p>¿Hay siluros en el río Arga? Razona tu respuesta.</p>	

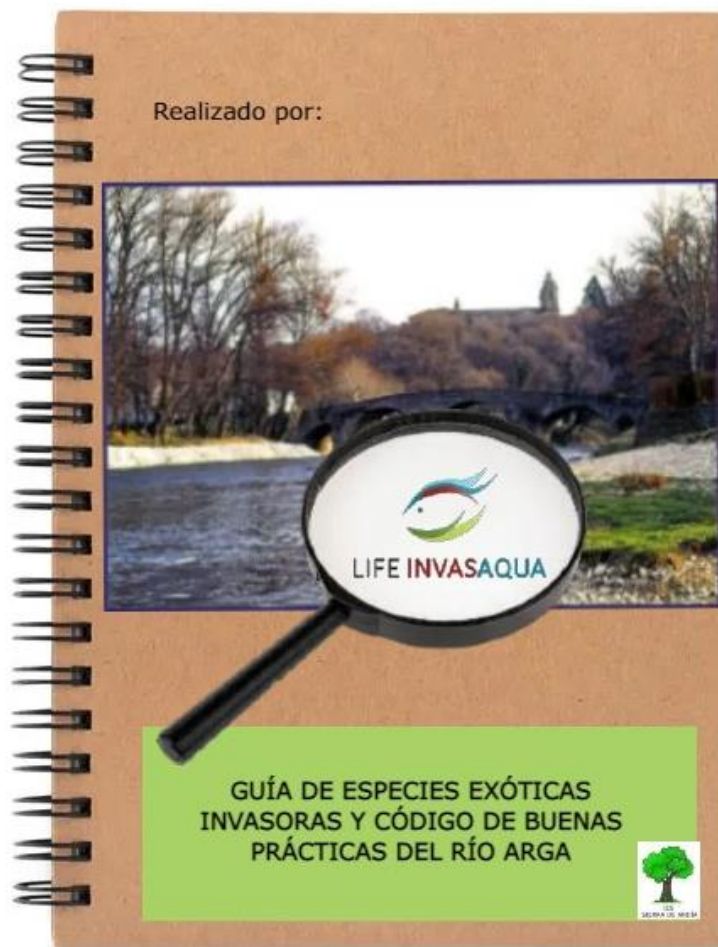
Ficha 3: Buenas prácticas en el río Arga.

FICHA 3. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGÁ	 
<p>Instrucciones: Lee atentamente las páginas indicadas del documento que aparece en el siguiente enlace:</p> <p>http://www.lifeinvasaqua.com/main-files/uploads/2020/07/LIBRO-ESPECIES-INVASORAS-ESPA%C3%91OL-WEB-1.pdf</p> <p>(Páginas 109, 110 y 111 de la guía “¡Cuidado! Invasoras acuáticas”)</p> <p>La actividad se realiza individualmente.</p> <p>En los 10 últimos minutos de clase se pondrá en común con tus compañeros de equipo.</p>	
<p>PREGUNTA 1:</p> <p>El río Arga contiene una gran biodiversidad nativa. A la hora de adquirir una mascota para tu hogar, ¿cómo favorecerías tú la preservación de esta biodiversidad?</p>	
<p>PREGUNTA 2:</p> <p>Cada vez hay más personas aficionadas a la jardinería. ¿Qué consejos les darías tú para practicar una “jardinería segura” contra las EEI?</p>	
<p>PREGUNTA 3:</p> <p>¿Cuáles son las principales medidas preventivas que debes adoptar durante una jornada de pesca contra las Especies Exóticas Invasoras? (Además de pescar también montarás en barca).</p>	
<p>PREGUNTA 4:</p> <p>Te encuentras disfrutando de un agradable día de campo en la zona del Arga en Echauri, cuando observas en el río un pez gato. ¿A quién deberías avisar?</p>	

Ficha 4: Características del río Arga.

<p>FICHA 4. CARACTERÍSTICAS DEL RÍO ARGÁ</p> <p>Instrucciones: Lee atentamente las páginas indicadas de los documentos que aparecen en los siguientes enlaces:</p> <p>http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/DBA583AE-1410-4190-B027-41AE8715D7E1/465000/MEMORIAREDDECALIDADDEAGUASSUPERFICIALESAGNO20191.pdf (Páginas 8, 9, 10, 26, 61 y 62)</p> <p>http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/DB57ADB4-460C-4CF7-84B4-CD7D44283A04/465054/MEMORIADEHIDROMETRIAAGNO2018191.pdf (Página 10)</p> <p>La actividad se realiza individualmente. En los 10 últimos minutos de clase se pondrá en común con tus compañeros de equipo.</p>	
<p>PREGUNTA 1: ¿A qué vertiente hidrográfica pertenece el río Arga?</p>	
<p>PREGUNTA 2: ¿Dónde nace y dónde desemboca el río Arga?</p>	
<p>PREGUNTA 3: Nombra los afluentes del río Arga.</p>	
<p>PREGUNTA 4: ¿Cuál es la superficie total de la cuenca en km² del río Arga?</p>	
<p>PREGUNTA 5: ¿Cómo es en general la calidad de la cuenca del Arga? Razona tu respuesta. ¿Cuáles son los puntos de muestreo que presentan una calidad buena o moderada?</p>	

5.9.5. ANEXO V: EJEMPLO DE GUÍA





Río Arga en San Jorge (Pamplona).



RÍO ARGÁ:

- **Vertiente hidrográfica:** Mediterránea.
- **Superficie total de la cuenca (en km²):**
- **Nacimiento y desembocadura del río:**
- **Afluentes:**
- **Calidad actual de las aguas del río Arga:**



Nombre común: Tortuga de Florida

Nombre científico: *Trachemys scripta*

Nombre en inglés: Yellow-bellied slider turtle



- **Origen:** Norteamérica.
- **Clasificación dentro de la taxonomía de los seres vivos:** Reptil.
- **Especie sobre la que predadora o compite:** Predadora sobre la tortuga europea.
- **Impacto que produce:** Transmisión de la salmonella y pérdida de biodiversidad.
- **Pistas para reconocerla:** Tiene un tamaño de entre 20 y 40 centímetros. Es de color verde aceituna. En su cuello y cabeza tiene manchas amarillas o rojas.



**COMO CIUDADANOS:
¿QUÉ HACEMOS?**



Código de buenas prácticas:

- 1- Desinfecta con agua clorada y lejía tu equipo de pesca.
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-
- 9-
- 10-

5.9.6. ANEXO VI: RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA DE EEI Y CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL RÍO ARGA

Rúbrica de evaluación de la elaboración de la guía de Especies Exóticas Invasoras y código de buenas prácticas en el río Arga:

PARÁMETROS	MUY BIEN- Rendimiento óptimo- 4	BIEN- Rendimiento bueno- 3	SUFICIENTE- Rendimiento medio- 2	INSUFICIENTE- Rendimiento Bajo- 1
PARTICIPACIÓN	El estudiante ha mostrado un gran entusiasmo y se ha centrado en la tarea. Ha ayudado a los demás cuando se le ha requerido.	El estudiante ha mostrado bastante entusiasmo y se ha centrado en la tarea. Ha ayudado a los demás cuando se le ha requerido.	El estudiante ha trabajado, pero en ocasiones ha perdido la concentración. No ha distraído a los demás.	El estudiante ha perdido la concentración frecuentemente o ha distraído a los demás.
PREPARACIÓN PARA EL TRABAJO	Trae el material necesario a clase y siempre tiene disposición para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario para trabajar y tiene disposición para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario, pero a veces necesita prepararse para trabajar.	A menudo olvida el material necesario o no tiene disposición para trabajar.
ADECUACIÓN DEL CONTENIDO	Se tratan todos los elementos y epígrafes requeridos para la elaboración de la guía.	Hay un epígrafe o contenido que no se han tratado en el trabajo.	Faltan entre 2 y 3 elementos requeridos para la elaboración de la guía.	Faltan 4 elementos o más requeridos para la elaboración de la guía.
CONTENIDO- PRECISIÓN	Toda la información del trabajo es correcta.	El 90-99% de la información del trabajo es correcta.	El 80-89% de la información del trabajo es correcta.	Menos del 80% de la información del trabajo es correcta.
EXPRESIÓN ESCRITA	El trabajo no presenta faltas de ortografía ni incorrecciones en los signos de puntuación. Las oraciones son claras.	El trabajo presenta 1-2 faltas de ortografía y 1-2 incorrecciones en cuanto a signos de puntuación. La mayor parte de las oraciones son claras.	El trabajo presenta 3 o más faltas de ortografía y/o incorrecciones en cuanto a signos de puntuación. Las oraciones a menudo no son comprensibles.	El trabajo presenta 3 o más faltas de ortografía y 3 o más incorrecciones en cuanto a signos de puntuación. Hay exceso de subordinación en las oraciones que afecta a la comprensión.
REPRESENTACIÓN GRÁFICA	Las imágenes encajan con el texto y hay una adecuada combinación del texto y las imágenes.	Hay una imagen que no concuerda con el contenido del texto.	Hay dos imágenes que no concuerdan con el contenido del texto.	Las imágenes no encajan con el texto, sino que dan la impresión de haber sido elegidas sin ningún orden.
TEXTO- VOCABULARIO	Los autores usan correctamente el vocabulario específico de la materia en cuestión.	Los autores no usan correctamente el vocabulario específico de la materia en una ocasión.	Los autores no usan correctamente el vocabulario específico de la materia en dos o tres ocasiones.	Los autores no usan correctamente el vocabulario específico de la materia en cuatro o más ocasiones.

6. CONCLUSIONES

El centro educativo es un lugar donde no solo se educa académicamente sino que también tiene que ser un lugar que esté conectado con los problemas reales del mundo. En el caso de esta unidad didáctica se aborda un problema medioambiental: Las Especies Exóticas Invasoras acuáticas en la Península Ibérica. La Unión Europea tiene una serie de herramientas para la conservación medioambiental, contra la pérdida de biodiversidad, contaminación, etc. Los proyectos europeos LIFE tratan de dar respuesta a esta serie de problemáticas. Y éstos deben ser acercados y mostrados a la ciudadanía para que los conozcan. En esta unidad didáctica, los alumnos conocen el proyecto Life Invasaqua.

La conciencia medioambiental debería comenzar desde las aulas. Por ello, hay que hacer un esfuerzo para que estos proyectos europeos se muestren y se trabajen en los centros escolares.

Mediante la elaboración de unidades didácticas con este componente medioambiental se puede llegar a conseguir una difusión muy elevada en la sociedad, ya que los alumnos serán altavoces que informarán a la ciudadanía de lo aprendido. Hay que procurar que los alumnos pongan en práctica sus conocimientos en su entorno más cercano, para que lo vivan y se conciencien.

No se puede prevenir si uno antes no está concienciado y sensibilizado frente a una problemática medioambiental. El tema de las Especies Exóticas Invasoras es un tema que los alumnos en su mayoría desconocen así como sus efectos en el medio ambiente y no son conscientes de su papel frente a esta problemática por lo que hay que mostrarlo en las aulas. Es muy importante en la labor docente estar actualizado con los problemas del mundo para poder transmitir toda la información a los alumnos.

Además, en una sociedad en la que el uso de internet está muy extendido es muy importante que los alumnos sepan encontrar información fiable y veraz y el docente debe de actuar como guía para mostrarles este proceso. Aquí son muy importantes las páginas web financiadas por la Unión Europea, como la del proyecto Life Invasaqua, donde se recoge una información de calidad, elaborada por expertos y objetiva.

Este tipo de proyectos como Life Invasaqua, mostrados en el ámbito educativo, permite al alumnado conocer la colaboración transfronteriza entre países miembros de la UE para lograr un objetivo común, en este caso la lucha contra las Especies Exóticas Invasoras en la Península Ibérica (España y Portugal).

Además, incluir el proyecto Life Invasaqua como material educativo constituye una valiosa herramienta educativa en materia medioambiental. También les muestra las consecuencias de una acción individual y los alumnos toman conciencia de ello. En esta unidad didáctica se ha buscado

hacer a los alumnos protagonistas de su aprendizaje, involucrarlos en su entorno más cercano, y que se responsabilicen de sus acciones y de su aprendizaje.

Mediante las actividades desarrolladas en esta unidad didáctica se dota a los alumnos de una serie de conocimientos sobre la problemática de las Especies Exóticas Invasoras acuáticas de la Península Ibérica que les permiten establecer una red de difusión del proyecto a su familia, clubs de pesca, etc. contribuyendo a conseguir un triple efecto: sensibilización, concienciación y prevención.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, L. W. y Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of Educational objectives. New York: Longman.
- Aranguren, L. A. (1998). Reinventar la solidaridad. Voluntariado y educación. Madrid: PPC.
- Aronson, E. y Patnoe, S. (1997). The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom (2nd ed.). New York: Addison Wesley Longman.
- Ashman, A. y Gillies, R. (2003). Cooperative Learning: The Social and Intellectual Outcomes of Learning in Groups. Routledge.
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. España: Paidós.
- Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Magri, O. y Meza, P. (2009). Assessing regional geodiversity: the Iberian Peninsula. *Earth Surf. Process. Landforms* 34 (10), 1433–1445. <https://doi.org/10.1002/esp.1840>.
- Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. y Krathwohl, D. R. (1956). The Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals, Handbook 1: Cognitive Domain. David McKay Company, Inc., New York, 1956.
- Bonanno, G. (2016). Alien species: to remove or not to remove? That is the question. *Environmental Science and Policy*. 59: 67–73, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.02.011>
- Bringle, R. G. y Hatcher, J. A. (1996). Implementing Service Learning in Higher Education. University of Nebraska Omaha.
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M. y Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58, 797-807.
- Cambray, J. A. (2003). Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalisation of alien recreational freshwater fisheries. *Hydrobiologia*. 500: 217–230, <https://doi.org/10.1023/A:1024648719995>
- Charaja Cutipa, F. (2014). Vigencia de la clase magistral en la universidad del siglo XXI. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, vol. IV, núm. 1, enero-junio, 2014, Universidad Peruana Unión. San Martín, Perú.
- Clavero, M. y García-Berthou, E. (2006). Homogenization dynamics and introduction routes of invasive freshwater fish in the Iberian Peninsula. *Ecol. Appl.* 16 (6), 2313–2324. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[2313:HDAIRO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[2313:HDAIRO]2.0.CO;2).
- Cobo, F., Vieira-Lanero, R., Rego, E. y Servia, M. J. (2010). Temporal trends in nonindigenous freshwater species records during the 20th century: a case study in the Iberian Peninsula. *Biodivers. Conserv.* 19 (12), 3471–3487. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9908-8>.

Coyle, D., Hood, P. y Marsh, D. (2010). CLIL: Content and Language Integrated learning. (Reprinted 2010). Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Dawson, W., Moser, D., van Kleunen, M., Kreft, H., Pergl, J., Pyšek, P., et al. (2017). Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups. *Nat. Ecol. Evol.* 1 (7), 0186. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0186>.

Diccionario panhispánico del español jurídico. (2020). <https://dpej.rae.es/lema/especie-aut%C3%B3ctona>

Essl, F., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Keller, R., Pyšek, P., Richardson, D. M., Saul, W. C., Bacher, S., Dullinger, S., Estévez, R. A., Kueffer, C., Roy, H. E., Seebens, H. y Rabitsch, W. (2017). Scientific and normative foundations for the valuation of alien species impacts: Thirteen core principles. *BioScience* 67: 166–178

Eurydice. (2006). Content and Language integrated learning (CLIL) at school in Europe. EURYDICE Survey. Brüssel: Eurydice.

Feddermann, M., Möller, J. y Baumert, J. (2021). Effects of CLIL on second language learning: Disentangling selection, preparation, and CLIL-effects. *Learning and Instruction*. 74 (2021). Elsevier.

García-Berthou, E., Boix, D. y Clavero, M. (2007). Non-indigenous animal species naturalized in Iberian inland waters, in: Gherardi, F. (Ed.), *Biological Invaders in Inland Waters: Profiles, Distribution, and Threats*. Dordrecht, pp. 123–140.

García-Llorente, M., Martín-López, B., González J. A., Alcorlo, P. y Montes, C. (2008). Social perceptions of the impacts and benefits of invasive alien species: Implications for management. *Biological Conservation*. 141: 2969–2983, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.09.003>

Hatcher, J. A., Bringle, R. G. y Hahn, T. W. (2017). Research on Student Civic Outcomes in Service Learning. *Uipui Series on Service Learning Research*. Vol. 3

Hatlevik, O. E. y Christophersen, K. A. (2013). Digital competence at the beginning of upper
Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Grao.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Gallastegui, J. R., Eirexas, F. y Puig, B. (2009). Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias. Santiago de Compostela: Danu.

Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning in 21st century. University of Minnessota. *Anales de psicología*, 2014, vol. 30 número 3 (octubre), 841-851.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (2013). Cooperation in the Classroom (9th ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.

Koger, S. M. y Winter, D. D. (2011). *The psychology of environmental problems: Psychology for sustainability*. Psychology Press. Hove, East Sussex, UK.

Life Invasaqua. (2018-2020). Vídeo de presentación del proyecto @LifeInvasaqua (español). Madrid, España. EFE. Recuperado de <http://www.lifeinvasaqua.com/>

Life Invasaqua. (s.f.). www.lifeinvasaqua.com.

Marr, S. M., Marchetti, M. P., Olden, J.D., García-Berthou, E., Morgan, D. L., Arismendi, I., et al. (2010). Freshwater fish introductions in mediterranean-climate regions: are there commonalities in the conservation problem? *Divers. Distrib.* 16 (4), 606–619. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00669.x>.

Martínez-Odría, A. (2002). Centro educativo y formación para el voluntariado. *Coordinación posible. Estudios sobre educación*, 3, 121-131.

Martínez-Odría, A. (2005). *Voluntariado: un estudio interdisciplinar*. CD-ROM editado por el Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Barcelona.

Martínez-Odría, A. (2008). *Service-learning o aprendizaje-servicio. La apertura de la escuela a la comunidad local como propuesta de educación para la ciudadanía*. Universidad de Navarra.

Martínez-Odría, A. y Jiménez Abad, A. (2003). *Los valores humanos en la formación del voluntariado*. Valladolid: Gam Tepeyac.

McGeoch, M. A., et al. (2010). Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Divers. Distrib.* 16 (1), 95–108. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2009.00633.x>.

Ministerio para la Transición ecológica y el reto demográfico. Gobierno de España. (s. f.). Programa Life. <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subsidios/programa-life/que-es-life/>

Mondéjar Jiménez, J., Vargas Vargas, M. y Meseguer Santamaría, M. L. (2014). *Aprendizaje cooperativo en entornos virtuales: el método Jigsaw en asignaturas de estadística*. Área de Estadística. Universidad de Castilla-La Mancha.

Orden Foral 65/2012. Consejero de educación de la Comunidad Foral de Navarra. Por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de trastornos de aprendizaje y trastorno por déficit de atención e hiperactividad en educación infantil, educación primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Comunidad Foral de Navarra. 18 de junio de 2012.

Pérez Marrero, M. (s.f.). Gobierno de Canarias. Consejería de Educación. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/transito/files/2018/01/tecnicas.pdf>

Piria et al. (2017). Tackling invasive alien species in Europe II: threats and opportunities until 2020. *Management of Biological Invasions* (2017) Volume 8, Issue 3: 273–286

Prakash Kolhekar, S., Subhash Alone, A., Subhash Bendle, S., Satish Bhasme, A., Sanjay Bhoge, R. y Bhoyar, K. (2020). A Study to Assess the Effectiveness of the Jigsaw Reading Technique in Improving the Reading Skills among High School Children. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*. Dec2020, Vol. 14 Issue 12, p1-6. 6p. DOI: 10.7860/JCDR/2020/44790.14303. Base de datos: Academic Search Index.

Revue G. y Corchero C. (2017). Perfiles generacionales en el consumo de información científica. En FECYT (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2016*, (pp. 179-206). Madrid: MIC.

Richardson, D. M., Pyšek, P., Carlton, J. T. (2010). A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: Richardson, D.M. (Ed.), *Fifty Years of Invasion Ecology*. Wiley Online Books, pp. 409–420.

Scalera, R. (2009). *How much is Europe spending on invasive alien species?* Springer Science+Business Media B.V. 2009

Segura, M., Roquet, H. y Pérez-Vidal, C. (2021). The Effects of a CLIL Programme on Linguistic Progress at Two Different Points in Time. *Journal of Language and Education*, 7(1), 171-189. <https://doi.org/10.17323/jle.2021.10981>

Smith, W. (2020). The leadership role of teachers and environment club coordinators in promoting ecocentrism in secondary schools: Teachers as exemplars of environmental education. School of Education, RMIT University, Melbourne, Victoria, Australia. *Australian Journal of Environmental Education* (2020), 36, 63–80 doi:10.1017/aee.2020.8

Tollington, S., Turbe, A., Rabitsch, W., Groombridge, J. J., Groombridge, Scalera, R., Essl, F. y Schwartz, A. (2015). Making the EU Legislation on Invasive Species a Conservation Success. *Conservation Letters*, Conservation Letters published by Wiley Periodicals, Inc.

Valverde-Crespo, D., De Pro-Bueno, A. y González-Sánchez, J. (2019). La información científica en Internet vista por estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria: Un estudio exploratorio de sus competencias digitales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 17(1), 1101 (2020).

Van Kampen, E., Mearns, T., Meirink, J., Admiraal, W. y Berry, A. (2018). How do we measure up? A review of Dutch CLIL subject pedagogies against an international backdrop. *Dutch Journal of Applied Linguistics*, 7(2), 129–155. <https://doi.org/10.1075/dujal.18004.kam>

Verbrugge, L. N. H., Van den Born, R. J. G. y Lenders, H. J. R. (2013). Exploring public perception of non-native species from a visions of nature perspective. *Environmental Management*. 52: 1562–1573, <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0170-1>

Westphal, M. I., Browne, M., MacKinnon, K. y Noble, I. (2008). The link between international trade and the global distribution of invasive alien species. *Biol. Invasions* 10 (4), 391–398. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9138-5>.

Widaman, K. E. y Kagan, S. (1987). Cooperativeness and Achievement: Interaction of Student Cooperativeness With Cooperative Versus Competitive Classroom Organization. University of California at Riverside. USA 1987 The Journal School Psychology, Inc.